

# SERWIS ABB DLA ENERGERTYKI ABB SERVICE FOR POWER SECTOR

Katalog / Catalogue 2007 / 2008



# ABB



# SPIS TREŚCI / CONTENTS

|                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>WSTĘP / INTRODUCTION .....</b>                                                                                              | <b>5</b>  |
| <b>STRUKTURA SPRZEDAŻY DYWIZJI ENERGETYKI ABB W POLSCE<br/>SALES ORGANIZATION OF POWER TECHNOLOGY DIVISION IN POLAND .....</b> | <b>8</b>  |
| <b>SERWIS ABB<br/>ABB SERVICE .....</b>                                                                                        | <b>9</b>  |
| <b>OFERTA SERWISU / SERVICE OFFER .....</b>                                                                                    | <b>11</b> |
| <b>DEFINICJE SERWISU / MAINTENANCE DEFINITIONS .....</b>                                                                       | <b>13</b> |
| <b>CZĘSTO ZADAWANE PYTANIA / FREQUENTLY ASKED QUESTIONS .....</b>                                                              | <b>15</b> |
| <b>PRODUKTY DLA ENERGETYKI / POWER PRODUCTS .....</b>                                                                          | <b>17</b> |
| Aparatura napowietrzna / Outdoor equipment: .....                                                                              | 19        |
| Rozłączniki, odłączniki, wyłączniki / Switch Disconnectors, Disconnectors, Circuit Breakers .....                              | 19        |
| Aparatura wewnątrzowa średnich napięć / Medium voltage indoor equipment: .....                                                 | 21        |
| Wyłączniki, rozłączniki, odłączniki / Circuit Breakers, Switch Disconnectors, Disconnectors .....                              | 21        |
| Retrofit rozdzielnic / Switchboards retrofit .....                                                                             | 25        |
| Rozdzielnice typu RD1, RD2 i RSW / Switchboards type RD1, RD2 and RSW .....                                                    | 25        |
| Serwis dla rozdzielnic obecnie produkowanych / Service for currently manufactured switchboards .....                           | 27        |
| Serwis dla systemów zabezpieczeń i sterowania / Service for protection and control systems .....                               | 29        |
| Serwis transformatorów mocy i dystrybucyjnych / Power and distribution transformers service .....                              | 32        |
| Przevoźna stacja diagnostyczna / Mobile diagnostic station .....                                                               | 36        |
| Umowy na serwis pogwarancyjny / After warranty service contract .....                                                          | 37        |
| Części zamienne / Spare parts .....                                                                                            | 38        |
| Transformatory dystrybucyjne / Distribution Transformers .....                                                                 | 38        |
| <b>STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE<br/>SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEM .....</b>                               | <b>39</b> |
| Stacje wysokich napięć / High voltage substations .....                                                                        | 41        |
| Rozwiązania modułowe stacji / Modular solution of substations .....                                                            | 43        |
| Aparatura wysokich napięć / High voltage equipment .....                                                                       | 45        |
| Wyłączniki / Circuit Breakers .....                                                                                            | 45        |
| Wyłączniki generatorowe / Generator Circuit Breakers .....                                                                     | 47        |
| Ograniczniki przepięć / Surge Arresters .....                                                                                  | 49        |
| Odłączniki / Disconnectors .....                                                                                               | 52        |
| Diagnostyka urządzeń z sześciopłukiem siarki (SF <sub>6</sub> ) / Diagnostics for equipment with SF <sub>6</sub> gas .....     | 54        |
| <b>SYSTEMY ELEKTROENERGETYKI WYTWÓRCZEJ / SYSTEMS FOR POWER GENERATION INDUSTRY .....</b>                                      | <b>55</b> |
| Zakres i obszary działania serwisu / Scope and service area .....                                                              | 55        |
| Modernizacja i retrofit / Upgrading and retrofit .....                                                                         | 57        |
| Analiza procesowa / Proces analysis .....                                                                                      | 57        |
| Napędy / Drives .....                                                                                                          | 57        |
| <b>ROZDZIELNICE NISKIEGO NAPIĘCIA / LOW VOLTAGE SWITCHBOARDS .....</b>                                                         | <b>59</b> |
| <b>CZĘŚCI ZAMIENNE / SPARE PARTS .....</b>                                                                                     | <b>63</b> |
| <b>SZKOLENIA DLA KLIENTÓW / CUSTOMER TRAINING .....</b>                                                                        | <b>65</b> |
| <b>DŁUGOTERMINOWE UMOWY SERWISOWE / LONG-TERM PREVENTATIVE MAINTENANCE CONTRACTS .....</b>                                     | <b>66</b> |







**Mirosław Gryszka**  
*Dyrektor Krajowy ABB w Polsce*  
*ABB Country Manager for Poland*

*Prezes Zarządu ABB Sp. z o.o.*  
*President of ABB*

*Szanowni Państwo,*

*Oddajemy w Państwa ręce nasz katalog serwisowy wiedząc, że rola producenta i dostawcy nie kończy się wraz z dostawą urządzenia. Musimy obserwować nasze produkty, aby je rozwijać, ale także, aby właściwie spełniały one oczekiwania inwestorów w okresie swojego życia. Muszą one stale tworzyć Waszą wartość dodaną.*

*Mając zaplecze rozwojowe w kraju, ale i dostęp do technicznych osiągnięć całej Grupy ABB, monitorując eksploatację urządzeń, proponujemy działania prewencyjne i uzupełniamy je o nowe funkcjonalności. I nie ograniczamy się wyłącznie do wyrobów własnych.*

*Nasze lokalne zespoły serwisowe oddajemy do Państwa dyspozycji.*

*Ladies and Gentlemen,*

*We are handing over to you our Service Catalogue fully aware, that the manufacturer's and supplier's role is not only to deliver of our equipment. We must observe our product performance to be able to develop them and to make sure of expectation fulfillment from our investors during the life cycle operation of our products. They must always create your added value.*

*Having developed our local service potential as well with parallel access to ABB world wide organization with constant operational monitoring of our equipment, we are coming up with our preventative maintenance offer with supplement of new functionality. There is no limitation to our products only.*

*Our local service team is at your disposal.*

*Mirosław Gryszka*

## ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

„Ludzkosc jest w stanie rozwijać się w sposób zrównoważony – tak aby zaspokajając potrzeby dzisiejsze, nie zagrażać równocześnie prawu przyszłych pokoleń do spełnienia swoich potrzeb” (za definicją Zrównoważonego Rozwoju Światowej Komisji ds. Środowiska Naturalnego i Rozwoju ONZ, 1987) Dla ABB zrównoważony rozwój oznacza zapewnienie powodzenia w działalności biznesowej w długim okresie przy jednoczesnym angażowaniu się na rzecz rozwoju gospodarczego i społecznego, ochrony środowiska naturalnego i stabilnego społeczeństwa, a także pomaganiu naszym klientom i dostawcom w realizacji tych samych celów. Zrównoważony rozwój ma trzy wzajemnie powiązane wymiary: ekonomiczny, ekologiczny i społeczny.

Ścisłe przestrzeganie zasad Polityki Środowiskowej ABB jest jednym z priorytetów firmy. Od 1994 roku ABB jest sygnatariuszem Karty Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju Międzynarodowej Izby Handlowej i działa w celu spełnienia wymogów tej Karty.

## Dlaczego serwis jest tak ważny dla naszych klientów oraz ABB

Od ponad 100 lat ABB współuczestniczy w rozwoju serwisu we wszystkich zakątkach świata będąc gwarantem jakości, wiedzy, doświadczenia i kompetencji. To dziedzictwo pozwoliło ABB na stworzenie praktycznej bazy danych zainstalowanych urządzeń w prawie stu krajach.

Najważniejszym jest to, że bierzemy na siebie odpowiedzialność przy wspieraniu naszych Klientów w wysiłkach na rzecz maksymalizacji wydajności, efektywności, niezawodności oraz bezpieczeństwa ich instalacji. Dlatego świadczenie usług serwisowych dla Klientów jest nie tylko ważne dla ABB, jest też naszym zobowiązaniem.

Fundamentalną strategią ABB jest oferowanie Klientom całego pakietu usług serwisowych wymaganych jeszcze długo po dostawie sprzętu, włączając w to marki odziedziczone po innych firmach, a nawet dostawy pochodzące spoza ABB.

Biorąc pod uwagę te czynniki, oczywistym jest, że spełnienie nadrzędnego wymogu Klientów, jakim jest wiarygodność i niezawodność, wymaga połączenia dwóch istotnych właściwości: jakości produktu oraz kompetencji serwisowych.

Zakres usług serwisowych ABB rozciąga się od wczesnego, prewencyjnego wykrycia potencjalnej awarii poprzez analizę najlepszej strategii usługi serwisowej celem szybkiej naprawy, aż do wykonania naprawy przez globalną sieć Centrów Serwisowych zlokalizowanych blisko Klienta. Długofalowa strategia planowania serwisu uwzględnia też projektowanie nowych produktów i systemów pod kątem łatwiejszej konserwacji w stosunku do wymienionych, przestarzałych urządzeń.

Jesteśmy Waszym lokalnym partnerem kiedykolwiek i gdziekolwiek będziecie potrzebować naszego wsparcia. Sieć usług serwisowych ABB oraz kadra inżynierska przeszkolona w szerokiej gamie produktów i systemów gwarantują profesjonalną obsługę długoterminowych, prewencyjnych kontraktów serwisowych jak też natychmiastowe naprawy transformatorów mocy i rozdzielczych oraz urządzeń wysokich i średnich napięć. W skład oferty ABB wchodzi też kompleksowe usługi serwisowe obejmujące stacje elektroenergetyczne, systemy zarządzania sieciami, systemy automatyki i elektryki w elektrowniach włączając w to retrofit aparatury elektroenergetycznej.

Jako fachowcy, ABB wraz ze swoimi Klientami opracowuje metody modernizacji naszych urządzeń i przestawienia się na instalacje przyjazne środowisku charakteryzujące się zwiększoną wydajnością i sprawnością.

ABB zobowiązane jest do prowadzenia pełnej gamy usług serwisowych, począwszy od wstępnego odbioru, poprzez wszystkie rodzaje usług serwisowych lub retrofitu przy zachowaniu najwyższego profesjonalizmu. Celem jest maksymalne wydłużenie czasu pracy i sprawności naszych urządzeń i systemów w okresie całego cyklu użytkowania.

**„Serwis jest i pozostanie biznesem prowadzonym przez ludzi; sukces zależy od wzajemnych relacji, kompetencji i umiejętności radzenia sobie z nieprzewidywalnymi sytuacjami”**



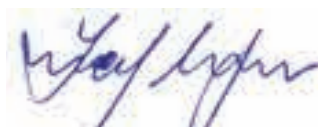
**Peter Geltner**  
Dyrektor Serwisu  
Dywidzja Systemy Energetyki



**Werner Hofbauer**  
Dyrektor Serwisu  
Jednostka Biznesu – Produkty Wysokich Napięć



**Stephen Pearce**  
Dyrektor Serwisu  
Dywidzja Produkty Energetyki



**Leif Carlzon**  
Dyrektor Grupy Produktowej Serwisu  
Jednostka Biznesu – Transformatory

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT

*"Humanity has the ability to make development sustainable – to meet the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs." (From United Nations World Commission on Environment and Development, 1987).*

*For ABB sustainable development combines economic growth and increased prosperity with economical and social development, preservation of the environment and quality of life for people around the world. We also help our customers and suppliers in realization of these goals. Sustainability is often said to have three interdependent dimensions: ecological, social and economic sustainability.*

*Fulfilling the Environmental Policy is one of ABB's top corporate priorities. Since 1994 ABB is a signatory and an active supporter to the Business Charter for Sustainable Development of the International Chamber of Commerce.*

## Why Service is so Important for our Customers and ABB

*For more than 100 years ABB has contributed to the service activities ensuring quality, expertise and competence in all regions of the world. This heritage has given ABB a unique know-how experience of existing installed base equipment in almost 100 countries.*

*Most important, we see the responsibility to support our Customers to maximize output, efficiency, reliability and safety of their installations. This is why servicing our Customers is not only important to ABB, it is our commitment.*

*It is the fundamental strategy of ABB to provide its Customers with all service required long after the original delivery of the equipment including our legacy brands or even non-ABB delivery.*

*Considering these factors, it becomes clear that the overriding Customer demand for reliability has to be addressed by the combination of two strengths: product quality and service competence.*

*The ABB's service portfolio stretches from early, preventative detection of potential failures and analysis of the best service strategy to instant repair and to execute through the global network of Service Center close to the Customers. A long term service planning strategy also includes the design of new products and systems based on a better maintenance requirement for replacing outdated equipment.*

*We are truly your local partner whenever and wherever you need our support. Through our service network and qualified engineers for wide range of product and system applications we can guarantee our professional service for long term preventative maintenance contract or instant repair for power and distribution transformers, high and medium voltage switchgear. Also comprehensive services for complete substations, network management systems and automation and electrical systems in power plants including retrofits are elements in ABB's service scope.*

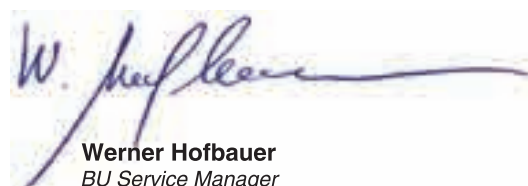
*As a specialist, ABB together with our Customers is working out to find ways to upgrade our equipment and migrate to "evergreen" installations with improved performance and efficiency.*

*ABB is committed to carry out all services from the initial commissioning through all maintenance or retrofit with highest professionalism for maximum lifecycle performance of our products and systems.*

**"Service is and will remain a people's business; success is determined by relationship, qualifications and the ability to handle unforeseen situations"**



**Peter Geltner**  
Division Service Manager  
Power System



**Werner Hofbauer**  
BU Service Manager  
High Voltage Products



**Stephen Pearce**  
Division Service Manager  
Power Products



**Leif Carlzon**  
Product Group Service Manager  
BU Transformers

# STRUKTURA SPRZEDAŻY DYWIZJI ENERGETYKI ABB W POLSCE

## SALES ORGANIZATION OF POWER TECHNOLOGY DIVISION IN POLAND

### Dyrektorzy Regionalni Biur Sprzedaży / Regional Sale Office Directors



**Tomasz Wolanowski**  
*Dyrektor Handlowy*  
*Dywizji Produkty i Systemy*  
*Energetyki w Polsce*  
*Power Products and Power Systems*  
*Division Commercial Director in Poland*  
tel.: +48 42 29 93 046  
+48 601 612 182  
fax: +48 42 29 93 033  
tomasz.wolanowski@pl.abb.com



**Jacek Kossowski**  
tel.: +48 601 899 641  
jacek.kossowski@pl.abb.com

#### Gdańsk

ul. Wały Piastowskie 1  
80-855 Gdańsk  
tel.: +48 58 307 43 10  
fax: +48 58 305 15 59



**Leszek Koc**  
tel.: +48 601 264 309  
leszek.koc@pl.abb.com

#### Katowice

ul. Modelarska 12  
40-142 Katowice  
tel.: +48 32 204 22 16 wew. 116  
fax: +48 32 204 36 58



**Grzegorz Okrasa**  
tel.: +48 601 264 316  
grzegorz.okrasa@pl.abb.com

#### Łódź

ul. Aleksandrowska 67/93  
91-205 Łódź  
tel.: +48 42 299 30 03  
fax: +48 42 299 30 33



**Ryszard Czuchaj**  
tel.: +48 601 364 334  
ryszard.czuchaj@pl.abb.com

#### Lublin

ul. M. C. Skłodowskiej 2  
20-029 Lublin  
tel.: +48 81 532 46 74  
fax: +48 81 534 36 13



**Krzysztof Pałgan**  
tel.: +48 601 315 421  
krzysztof.palgan@pl.abb.com

#### Poznań

ul. Marcelesińska 71  
60-354 Poznań  
tel.: +48 61 861 10 60  
tel.: +48 61 861 10 21  
fax: +48 61 867 57 06



**Anna Skwara**  
tel.: +48 601 240 912  
anna.skwara@pl.abb.com

#### Wrocław

ul. Bacciarrellego 54  
51-649 Wrocław  
tel.: +48 71 347 56 63  
fax: +48 71 347 56 46



**Ryszard Czuchaj**  
tel.: +48 601 364 334  
ryszard.czuchaj@pl.abb.com

#### Warszawa

ul. Żegańska 1  
04-713 Warszawa  
tel.: +48 22 515 29 01  
fax: +48 22 515 29 07



Przedstawiciele Regionalnych Biur Sprzedaży na terenie całego kraju ściśle współpracują z obszarem działalności usług serwisowych ABB w Polsce i są również naszymi przedstawicielami serwisu w formie pierwszego kontaktu z Klientami.

The Regional Office Sales Representatives located around the whole country are closely working together with ABB Poland service department and as well playing the role of the first service contact with Clients.



**Eligiusz Hasiak**  
 Dyrektor Serwisu  
 Dywizja Produkty  
 i Systemy Energetyki  
**FES Service Champion**  
 tel.: +48 42 29 93 008  
 +48 609 202 882  
 fax: +48 42 29 93 033  
 eligiusz.hasiak@pl.abb.com



## Serwis ABB

Od ponad 100 lat produkty i systemy ABB pracują dla energetyki na całym świecie, a ich ilość z roku na rok rośnie. Takie doświadczenie, pozwalające spełniać nawet najbardziej wygórowane oczekiwania klientów, a jednocześnie wiąże się z odpowiedzialnością za wspieranie naszych Klientów w wysiłkach na rzecz maksymalizacji wydajności, efektywności i niezawodności oraz bezpieczeństwa ich instalacji.

Mamy świadomość, że podstawowym celem energetyki jest zapewnienie ciągłości zasilania. Przykłady wielkich awarii energetycznych, które doprowadziły w ostatnich latach do przerw w zasilaniu w Ameryce Północnej i Europie pokazują, że nie jest to zadanie łatwe. ABB chce pomóc Klientom realizować ich cele, dlatego oferuje pakiet usług nazwany „**Serwis ABB**”.

„**Serwis ABB**” to kompleksowa obsługa wszystkich produktów, rozwiązań i systemów ABB pracujących na rynku. Naszym celem jest udzielanie wsparcia użytkownikowi naszych produktów i systemów przez cały okres ich eksploatacyjnego życia oraz przy ich utylizacji i złomowaniu.

„**Serwis ABB**” to zapewnienie niezawodności i ciągle zwiększanie efektywności systemu poprzez:

- usuwanie bieżących problemów,
- szkolenia personelu,
- przeglądy i obsługa okresowa,
- dostawy oryginalnych części zamiennych,
- naprawy,
- zdalne doradztwo,
- diagnostykę i usługi konsultingowe,
- przejście do nowych wersji oprogramowania i oprzyrządowania (migrację),
- modernizację i rozwiązania retrofitowe,
- usługi związane z ochroną środowiska.

## ABB Service

ABB has catered to power industries worldwide for over a hundred years and its product and service offering has been expanding every year. The experience we have thereby gained puts us in the position to meet even the most demanding customer expectations but it also involves responsibility to support our customers in efforts to ensure maximum efficiency, effectiveness, reliability and safety of their facilities.

We are well aware that of the basic responsibility of the power industry is to ensure continuous power supply. Recent power outages in North America and Europe have shown that this is not an easy task. To better support our customers in achieving their goals, we have developed a package of services.

**ABB Service** offers comprehensive support for all our products, solutions and systems available on the market. Our goal is to support customers in using our products and systems throughout their useful life and beyond when they have to be recycled and scrapped.

**ABB Service** delivers system reliability and ever-increasing efficiency through:

- ongoing troubleshooting
- personnel training
- preventive maintenance
- delivery of original spare parts
- repairs
- remote support
- diagnostics and consulting
- software and hardware migrations
- upgrading and retrofit solutions
- environmental protection services

*„Serwis ABB” to: umowy serwisowe, czyli dowolny zestaw usług wybranych z pełnego zakresu oferowanych usług serwisowych, który został zebrany razem w formie kontraktu serwisowego dopasowanego do indywidualnych potrzeb klienta.*

*„Serwis ABB” to szybki, prosty i profesjonalny sposób działania, wykorzystujący globalne i lokalne doświadczenia oraz wiedzę centrów serwisowych ABB na całym świecie.*

*ABB dokłada wszelkich starań, aby zapewnić swoim Klientom obsługę i serwis na najwyższym światowym poziomie.*

**Szczegółowe informacje znajdują się w katalogu „Serwis ABB dla energetyki”**

*ABB Service means a choice of service agreements designed to comprise a flexible series of packages that can be tailored to meet the individual needs of any customer.*

*ABB Service stands for quick, easy and professional service that builds on the global and local experience and know-how of ABB service centres around the world.*

*ABB is committed to providing world-class service to support our customers.*

**Detailed information is available in the folder “ABB Service for Power Industry”.**

**ABB OFERUJĄC USŁUGI GWARANTUJE / OFFERING SERVICES ABB GUARANTEES:**



**DOSTĘPNY SERWIS W CIĄGU 24 GODZIN, 365 DNI W ROKU**  
**AVAILABLE SERVICE WITHIN 24 HOURS, 365 DAYS A YEAR**



### ZAKRES USŁUG SERWISOWYCH

- Autoryzowany serwis gwarancyjny w ramach sprzedanych urządzeń i systemów produkcji lokalnej i dostaw międzynarodowych.
- Wszelkie naprawy pogwarancyjne i Klienta z możliwością przedłużenia gwarancji.
- Kompleksowy montaż i uruchomienie dostarczonych urządzeń i systemów.
- Na wezwanie, w trybie pilnym prowadzimy awaryjną wymianę urządzeń nie będących na gwarancji.
- Przeglądy okresowe, bieżącą konserwację, diagnostykę instalacji i urządzeń, profilaktykę sprzętu i oprogramowania systemów.
- Rozwiązania retrofitowe dla zainstalowanej aparatury wysokiego i średniego napięcia.
- Kompleksowe naprawy warsztatowe zdemonutowanych urządzeń.
- Organizujemy kursy i szkolenia z zakresu obsługi eksploatacyjnej urządzeń ABB (w kraju i zagranicą).
- Przeprowadzamy ekspertyzy techniczne dotyczące oceny ryzyka eksploatacji pracujących urządzeń i systemów w celu zaplanowania strategii serwisu prewencyjnego.

### SCOPE OF SERVICE

- Authorised warranty service in the range of sold equipment and systems for local market production and international suppliers.
- Any after-warranty repairs at the Customer's site with possibility for warranty extension.
- Turn-key installation including commissioning and start-up for delivered equipment and systems.
- As call service, in emergency cases, we are carrying out replacement of faulty equipment being out of warranty.
- Periodic inspections, running maintenance, diagnostics of systems and equipment, preventive treatment of equipment and system software.
- Retrofit solutions for installed high and medium voltage equipment.
- Workshop complex repairs of dismantled equipment.
- Organized courses and training within the scope of ABB operation equipment (in Poland and abroad).
- Carry out technical expertise for risk assessment in equipment operating and systems

- Oferujemy doraźne doradztwo techniczne ze wsparciem zdalnym lub lokalnym.
  - Gwarantujemy dostawę oryginalnych części zamiennych.
  - Oferujemy pełny zakres usług serwisowych dla urządzeń obecnie już nieprodukowanych pod markami jak: ZWAR, ASEA, BBC i Calor Emag.
  - Diagnostyka urządzeń w izolacji gazowej SF6.
  - Usługi serwisowe w zakresie aparatury zabezpieczeniowej średnich napięć.
  - Umowy długoterminowej na kompleksowy serwis okresu eksploatacyjnego dla:
    - wykonanych stacji wysokiego napięcia “pod klucz” i systemów elektroenergetycznych
    - urządzeń i rozdzielni wysokiego i średniego napięcia,
    - transformatorów mocy
    - zrealizowanych projektów i zamówień “pod klucz” dla sektora wytwórczego energetyki.
- in order to plan the preventive maintenance strategy.
  - We offer an instant technical advice with local or remote support.
  - Warranty to deliver original spare parts.
  - We provide full range of service for the legacy equipment produced under the trademarks as: ZWAR, ASEA, BBC and Calor Emag.
  - Diagnostics for SF6 gas insulated equipment.
  - Service for middle voltage protection relays
  - Long-term contract agreements for comprehensive service within the life cycle operation of:
    - Turn-key executed high voltage substation and automation for power generation systems,
    - High and medium voltage equipment and switchboards,
    - Power transformers,
    - Turn-key executed projects for power generation industry.



## 1. Serwis zapobiegawczy

Serwis przeprowadzany w ustalonych z góry odstępach czasowych lub zgodnie z zaleconymi kryteriami, mającymi na celu ograniczenie prawdopodobieństwa awarii lub obniżenie wydajności pracy danego urządzenia.

„Serwis zapobiegawczy” jest ogólną terminologią uwzględniającą strategię serwisu zapobiegawczego, „serwis zaplanowany” „serwis przewidywalny” i „serwis warunkowy”

### 1.1 Serwis na podstawie ustalonego czasu (TBM)

Serwis zapobiegawczy prowadzony zgodnie z ustalonym harmonogramem czasowym lub założoną liczbę jednostek zużycia.

W kontekście urządzeń systemu elektroenergetycznego za „jednostkę zużycia” może na przykład uwzględniać określoną ilość operacji przełączeniowych danego urządzenia w planowanych odstępach przeglądów lub maksymalną ilość nie planowanych wyłączeń zwarciovych danego wyłącznika.

### 1.2 Serwis warunkowy (CBM)

Serwis zapobiegawczy składa się z monitorowania parametrów i funkcjonalności a w konsekwencji działaniem.

Serwis warunkowy jest ogólną terminologią dla serwisu strategicznego którym to działalności serwisowe są inicjowane w oparciu o ocenę stanu parametrów urządzenia. Parametry charakteryzujące stan techniczny urządzenia mogą być monitorowane w regularnie zplanowanych odstępach czasu, na życzenie lub w sposób ciągły. W energetyce stan techniczny urządzeń określany jest za pomocą metod diagnostycznych lub poprzez „on line” system monitoringu.

### 1.3 Wyposażony niezawodny serwis (RCM)

Serwis warunkowy przeprowadzany w następstwie przewidywań pochodzących z analizy i oceny istotnych parametrów wskazujących na pogorszenie się jakości działania danego urządzenia

Wyposażony niezawodny serwis jest jako serwis warunkowy z wyprzedzeniem który skupia się na optymalizacji dostępności urządzeń. Ciągłe monitorowanie parametrów dostarcza kluczowych informacji do wzoru statystycznego aby uzyskać odpowiedź na dopuszczenie właściwego działania serwisu w celu całkowitego zwiększenia użyteczności urządzenia.

## 1. Preventive maintenance

Maintenance carried out at predetermined intervals or according to prescribed criteria and intended to reduce the probability of failure or the degradation of the functioning of an item.

„Preventive maintenance” is a generic term that includes the preventive maintenance strategies „scheduled maintenance”, „predictive maintenance” and „condition-based maintenance”.

### 1.1 Time-based maintenance (TBM)

Preventive maintenance carried out in accordance with an established time schedule or established number of units of use.

In the context of power systems equipment, „units of use” can, for, example, include the number of switching operations performed by switchgear, a given meantime between service, or the maximum number of short-circuit interruptions of a circuit breaker.

### 1.2. Condition-based maintenance (CBM)

Preventive maintenance consisting of performance and parameter monitoring and the subsequent actions.

Condition-based maintenance is the generic term for maintenance strategies in which maintenance activities are initiated based on the assessment of condition-based parameters. The parameters characterizing the condition of the equipment may be monitored at regular scheduled intervals, on request, or permanently. In power system technology, the technical condition of equipment is determined by means of diagnostic methods or by the continuous use of on-line monitoring systems.

### 1.3. Reliability centered maintenance (RCM)

Condition-based maintenance carried out following a forecast derived from the analysis and evaluation of significant parameters of the degradation of the item.

Reliability centered maintenance is an advanced condition based Maintenance, which focuses on optimized availability of the equipment. Continuous monitoring of product parameters provides key input to a statistic model to forecast aging processes and allow proper scheduling of maintenance activities to maximize overall availability of the equipment.

### 2. Serwis korygujący

**Serwis przeprowadzony po wystąpieniu awarii z przeznaczeniem przywrócenia stanu operacyjnego urządzenia i wypełniania wymaganych funkcji operacyjnych.**

Po wystąpieniu awarii przeprowadzane są czynności serwisowe lub wymiana urządzenia. W wyjątkowych przypadkach serwis korygujący może okazać się niezbędny pomimo wcześniejszego serwisu prewencyjnego lub serwisu warunkowego.

### 2. Corrective maintenance

**Maintenance carried out after fault recognition and intended to put an item into a state in which it can perform a required function.**

Maintenance activities are initiated or the equipment is replaced after a failure has occurred. In exceptional cases, corrective maintenance may become necessary in spite of prior preventive or condition-based maintenance.

### **Co rozumiemy przez zarządzanie ryzykiem w kontekście serwisu?**

W kontekście planowania strategii serwisu zarządzanie ryzykiem oznacza ocenę technicznych, ekonomicznych i społecznych konsekwencji wyników których może doprowadzić do awarii urządzenia. Rezultat takiej oceny powinien określić strategicznie wybrany rodzaj serwisu, który najlepiej w odniesieniu do poszczególnych elementów lub grup urządzeń ograniczy konsekwencje wadliwego działania do absolutnego minimum.

### **Czy możliwa jest ocena niezawodności sprzętu w oparciu o jego wiek?**

W zasadzie nie ma współzależności między wiekiem sprzętu i jego niezawodnością. To, co określa pozostały okres użytkowania to raczej współczynniki obciążeniowe, takie jak ilość operacji przełączeniowych, wyłączenia zwarciove, średnie poziomy przesyłu energii elektrycznej, jak również warunki środowiskowe oraz warunki obsługi w miejscu zlokalizowania sprzętu.

### **Czy można wykorzystać mierniki diagnostyczne do oszacowania pozostałego okresu użytkowania urządzeń przesyłu i dystrybucji energii?**

Jako generalnie przyjęta zasada, nie ma współzależności między wiekiem sprzętu i jego zużyciem z jednej strony oraz potencjalnym okresem użytkowania urządzeń z drugiej strony. Mierniki diagnostyczne mogą określić stan techniczny sprzętu ze sporą dokładnością. Jednakże nie ma możliwości dokonania oceny ilościowej dotyczącej jego pozostałego okresu użytkowania.

### **Czy zaplanowanie skutecznego programu konserwacji wymaga szczegółowej wiedzy dotyczącej historii sprzętu, takiej jak wcześniejsze czynności konserwacyjne, wartości kontrolne, wskaźniki awarii, itp.?**

Skuteczne programy serwisu są zasadniczo wdrażane na podstawie aktualnego stanu sprzętu, przy wzięciu pod uwagę jego aktualnych warunków obsługi. Podstawowym celem nowoczesnych strategii zarządzania utrzymaniem ruchu nie jest zapobieganie wadliwemu działaniu elementu danego urządzenia, natomiast w powiązaniu z odpowiednim zarządzaniem ryzykiem celem tym jest zminimalizowanie konsekwencji awarii w odniesieniu do przedsiębiorstwa użyteczności publicznej.

### **What is meant by risk management in the context of maintenance?**

In the context of planning maintenance strategies, risk management means assessing the technical, economic and social consequences to which an equipment failure would lead. The results of such an assessment determine which maintenance strategy should best be applied to certain items or collectives of equipment. From the power utility's viewpoint, risk management aims to limit the consequences of a malfunction to an absolute minimum.

### **Is it possible to assess the reliability of equipment based on its age?**

As a general rule, there is no correlation between the age of equipment and its reliability. What determines the residual service life tends rather to be stress factors such as the number of switching operations, short-circuit interruptions, average power transmission levels etc., as well as the environmental and service conditions at the equipment's location.

### **Can diagnostic measures be used to estimate the residual service life of Power System and distribution equipment?**

As a general rule, there is no known correlation between aging and wear, on the one hand, and the potential service life of equipment, on the other. Diagnostic measures can identify the technical condition of an item of equipment with reasonable accuracy. However, it is not possible to make a quantitative statement regarding its residual service life.

### **Does the planning of an efficient maintenance program require indepth knowledge of the history of the equipment, such as previous maintenance activities, reference values, failure rates, etc.?**

Efficient maintenance programs are essentially implemented on the basis of the current condition of the equipment by taking into account its present service conditions. The primary aim of modern maintenance management based on reliability-centered maintenance strategies is not to prevent a piece of equipment from malfunctioning; instead, in conjunction with appropriate risk management, it is to minimize the consequences to the utility of any failure.

**Jak można ocenić stan techniczny starego urządzenia za pomocą pomiarów diagnostycznych w przypadku kiedy wartości referencyjne pomiarów nie są dostępne?**

W przypadku identycznych lub przynajmniej podobnych elementów urządzenia można tego dokonać poprzez porównanie charakterystyki technicznej parametrów w stosunku do ich stan technicznego. Jednakże takie porównania można przeprowadzać, jeśli porównywane elementy urządzenia były eksploatowane na podobnych warunkach serwisowych, narażone na podobne środowisko i warunkach łączeniowo – instalacyjnych. Im większa jest przypadkowy zasobów informacji porównawczych, tym bardziej rzetelna będzie ocena stanu technicznego.

**How is it possible to estimate the technical condition of old equipment by means of diagnostic measures if no reference values are available?**

For identical or at least similar items of equipment, this can be done by comparing parameters characterizing their technical condition. Such comparisons can, however only be performed if the items of equipment compared have been subject to similar service conditions and are exposed to similar environmental and site conditions. The bigger the random sample of comparative resources, the more reliable will be the assessment of the technical condition.



### **Maciej Stróżyński**

**Kierownik Zespołu Serwisu  
Dywidzja Produkty Energetyki**

**Service Manager**

tel.: +48 42 29 93 469

+48 601 320 082

fax: +48 42 29 93 043

[maciej.strozyński@pl.abb.com](mailto:maciej.strozyński@pl.abb.com)

### **Zobowiązania serwisu**

Serwis ABB, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku, podejmuje wobec swoich klientów następujące zobowiązanie:

*Każdy z naszych produktów, bez względu na wiek, zaawansowanie technologiczne, numer serii czy rok produkcji, będzie przez nas serwisowany i w zależności od potrzeb pomożemy Państwu znaleźć najlepszy i najbardziej optymalny sposób jego użytkowania.*

Deklaracja ta nie oznacza oczywiście, że „na siłę” będziemy naprawiać nawet najstarsze urządzenia, bowiem często znacznie lepszym i tańszym rozwiązaniem jest gruntowna modernizacja lub przejście na nowszą technologię. Oznacza natomiast, że użytkując produkty SN produkcji ABB możecie być Państwo pewni, że w przypadku jakichkolwiek kłopotów otrzymacie od nas wszelką pomoc.

Służymy Wam wsparciem nie tylko w momencie sprzedaży produktów i części, ale również później w czasie przeglądów i napraw. Możecie na nas liczyć również w zakresie szkoleń oraz instalacji i rozbudowy urządzeń i aparatów średnich napięć. Na szczególną uwagę zasługuje tzw. retrofit, w którym zaczęliśmy się specjalizować jako jedna z pierwszych firm w Polsce. Opracowaliśmy kompleksowe rozwiązania pozwalające na prostą i szybką wymianę aparatów starych na nowe. Przykładem takiego działania może być zmodyfikowany wyłącznik VD4, który jest prostym zamiennikiem w miejsce wyłącznika SCI.

Oczywiście podejmujemy się także prac niestandardowych, wymagających indywidualnego projektu i opracowania zupełnie nowych rozwiązań.

Ta część naszej oferty dotyczy wyłączników i rozłączników, zarówno napowietrznych jak i wewnętrznych, choć coraz częściej klienci zlecają nam retrofit całych rozdzielnic czy systemów zabezpieczeń.

Oczywiście zarówno rozdzielnice, jak i zabezpieczenia produkowane przez ABB, mają

### **Service commitments**

To meet market expectations the ABB Service team takes on the following commitment towards its clients:

*Each of our products, irrespective of its age, stage of technological development, serial no. or year of manufacture will be serviced by our company. Depending on your needs we will help you to find the best and most optimal way of its use.*

This declaration does not mean we will make you repair even the most aged equipment, since quite often its thorough modernization or technological upgrade is far better and cheaper solution. It means, however, that while operating ABB LV products you can be sure to get our support any time you need it.

You can benefit from our experience not only at the moment when products and spare parts are sold but also during their inspections and repairs. Furthermore, we can assist you in training and also in installing and developing MV equipment. The so-called retrofit service deserves your special attention. We take pride in being among the first companies in Poland providing this service. We have developed solutions making it possible to easily and quickly replace old equipment with a new one. A modified VD4 circuit breaker, being a simple replacement of a SCI circuit breaker, is a good example here. Obviously, we take challenge to perform non-standard works that require making a dedicated design and putting forward completely new solutions.

This type of service can be provided to switches and circuit breakers, both in outdoor and indoor versions, although more and more often we are entrusted with retrofit service of entire switchgears and protection systems.

It goes without saying that in case of both switchgears and protection items manufactured by ABB a full service support is guaranteed throughout the time of their operation. We care to have ABB equipment running smoothly. We

zagwarantowane pełne wsparcie serwisowe przez cały okres swojego działania. Zależy nam, by urządzenia ABB działały bez zarzutu, a klient miał satysfakcję i pewność, że wykorzystuje je w najlepszy możliwy sposób.

Usługi serwisowe dla aparatury średnich napięć obejmują następujące obszary działania:

- Aparatura napowietrzna
  - Rozłączniki
  - Odłączniki
  - Wyłączniki
- Aparatura wewnątrzowa
  - Wyłączniki
  - Rozłączniki
  - Odłączniki
- Retrofit rozdzielnic
  - Rozdzielnice typu RD1, RD2, RSW i inne
- Serwis dla rozdzielnic obecnie produkowanych
- Serwis systemów zabezpieczeń i sterowania

are happy to see our clients satisfied and convinced of making use of the equipment in the best way possible.

Service for medium voltage equipment covers the following effective range:

- Outdoor equipment
  - Switch Disconnectors
  - Disconnectors
  - Circuit Breakers
- Indoor equipment
  - Circuit Breakers
  - Switch Disconnectors
  - Disconnectors
- Switchboards retrofit
  - Switchboards type RD1, RD2, RSW and others
- Service for currently manufactured switchboards
- Service for protection and control systems



#### Wprowadzenie

ABB od wielu lat produkuje i dostarcza na rynek polski napowietrzną aparaturę łączeniową. W ofercie znajdują się wyłączniki, rozłączniki oraz odłączniki napowietrzne na napięcia znamionowe do 36 kV. Zakres oferty pozwala na przeprowadzenie wymiany pojedynczych aparatów lub kompletnej modernizacji punktów łączeniowych, łącznie z przystosowaniem łączników do sterowania radiowego.

#### Rozłączniki - modernizacja

W przypadku modernizacji punktów rozłącznikowych następujących usług mogą polegać na wymianie styków opalonych i styków głównych aparatu na komory gaszeniowe podnoszące parametry łączeniowe aparatu, zamontowanie w miejsce napędów ręcznych napędów silnikowych oraz, w ramach usług serwisowych, wykonanie kompletnej dostawy wyposażenia punktu rozłącznikowego, montażu i uruchomienie systemu ze sterowaniem radiowym w systemie łączności rankingowej oraz GPRS. Nasze rozwiązania współpracują z każdym dostępnym na rynku polskim systemem sterowania, a wiele ze zrealizowanych przez ABB punktów rozłącznikowych, było konfigurowane przez Serwis ABB.

#### Odłączniki - retrofit

W ramach usług serwisowych oferujemy dostawę i wymianę nowych odłączników oraz rozłączników napowietrznych średniego napięcia, przeglądy i naprawy łączników, wymianę napędów ręcznych rozłączników i odłączników. W przypadku wykonania przeglądu i ewentualnych niezbędnych napraw lub wymiany części przez Serwis producenta możliwe jest udzielenie użytkownikowi dodatkowej gwarancji na aparat.

#### Wyłączniki

Bogate doświadczenia zdobyte przez pracowników ABB przy produkcji i montażu wyłączników napowietrznych średniego napięcia, czynią Serwis ABB jednym z najbardziej kompetentnych w zakresie instalacji i parametryzacji na rynku polskim.

#### Introduction

For many years ABB have been manufacturing and delivering the outdoor switchgears to the Polish market. This offer includes: outdoor circuit breakers, switch disconnectors and disconnectors of rated voltage up to 36 kV. The service scope makes it possible to replace single equipment or a complete modernisation of connecting points, including the adaptation of the connector to radio control.

#### Switch Disconnectors - Modernization

In the case of modernisation of disconnecting points mounted on power poles the service may involve the replacement of arcing and main contacts of the equipment by extinguishing chambers that improve connecting parameters of the equipment, installation of motor operating mechanisms in place of the manual ones and – within the scope of the service offer – complete delivery of a disconnecting point equipment, installation and start-up of a radio-controlled system combined with trunking and GPRS communication.

Our solutions are compatible with any control system available on the Polish market, and many of the disconnecting points executed by ABB were configured by the ABB Service.

#### Disconnectors - Retrofit

Within the scope of the service offered we deliver and replace new outdoor medium voltage disconnectors and switch disconnectors. Also the Clients can benefit from inspections and repairs of switches, replacement of manual operating mechanisms of switch disconnectors and disconnectors. In the case of inspections and possible necessary repairs or part replacement by the manufacturer's Service it is possible to grant the user an extra warranty on the equipment.

#### Circuit Breakers

Extensive experience gained by the ABB service engineering regarding both production and installation of outdoor medium voltage circuit breakers makes the ABB Authorised Service as one of the most competent in the field of circuit breakers installation and parameterisation on the Polish market.



Rozłączniki napowietrzne typu NPS  
Outdoor switch disconnectors type NPS



Montaż rozłącznika typu NPS  
Installation of switch disconnector type NPS



Napęd silnikowy typu UEMC 50 przystosowany do sterowania radiowego  
Motor operating mechanism type UEMC 50 adopted for



Odłącznik napowietrzny z uziemnikiem typu ON III  
Outdoor disconnector with an earthing switch type ON III



Wyłącznik napowietrzny  
średniego napięcia typu OHB  
*Outdoor medium voltage  
circuit breaker type OHB*

### Wyłączniki - modernizacja

Modernizacja wyłączników napowietrznych SN dotyczy głównie wymiany aparatów starszego typu, np. wyłączników małoolejowych typu W06. Oferta ABB pozwala zachować istniejące fundamenty nośne starych konstrukcji i dopasowanie wyłącznika do istniejącego pola i układu połączeń, dzięki czemu znacząco zredukowano koszt usługi oraz czas niezbędny do zmodernizowania pola wyłącznikowego.

### Przeglądy okresowe

Serwis ABB posiada w swojej ofercie usługę przeglądów pogwarancyjnych wyłączników średniego napięcia, produkowanych i dostarczanych w ubiegłych latach przez firmę ZWAR.

### Circuit Breakers - Modernization

The modernisation of the MV outdoor circuit breakers involves mainly replacement of the older equipment, e.g. low-oil circuit breakers type W06. The ABB offer makes it possible to keep the existing carrying foundations of the old structures and to adapt the circuit breaker to the existing bay and connection arrangement which significantly contributes to the reduction of service costs and time required for modernising the circuit-breaker bay.

### Periodic inspections

The ABB Service offers after-warranty inspections for medium voltage circuit breakers manufactured and supplied in the previous years by ZWAR.

## Aparatura wewnętrzna średnich napięć / Medium Voltage Indoor equipment

Wyłączniki, rozłączniki, odłączniki / Circuit Breakers, Switch Disconnectors, Disconnectors

### Wyłączniki - Wprowadzenie

Autoryzowany serwis ABB dysponuje pełną dokumentacją techniczną i wiedzą niezbędną w celu poprawnej i niezawodnej wymiany wyłączników SN w ramach retrofitu rozdzielnic SN, zarówno typu otwartego, jak i wyłącznikowych członów ruchomych rozdzielnic okapturzonych. Będąc jednocześnie producentem wyłączników (próżniowe i z SF6) poprawnie możemy zaadaptować napęd nowych wyłączników do wymogów starych członów ruchomych (bez zagrożenia blokowania napędu przez niepoprawne sprzęganie systemów blokad członu z wyłącznikiem, a przez to obniżenie jego trwałości). Na wszystkich zmodernizowanych przez nas członach przeprowadzane są niezbędne próby typu i funkcjonalne w celu zapewnienia bezpiecznej eksploatacji.

Zastosowanie w retrofitie wyłączników próżniowych typu VD4 o wyższych właściwościach techniczno-eksploatacyjnych w znacznym stopniu zwiększa bezpieczeństwo i niezawodność pracy w stosunku do oryginalnie zainstalowanych wyłączników małoolejowych typu SCI lub SC14 oraz WVK i WV32.

### Wyłączniki - Modernizacja

Przeprowadzamy kompleksową modernizację i retrofit rozdzielnic w izolacji powietrznej wyposażonych w nie produkowane już wyłączniki wszystkich typów (np. małoolejowe – SCI, IO, WMSWP itp; magnetowydmuchowe i SF6). Ofertę ABB można podzielić na trzy grupy (dwie pierwsze dla rozdzielnic typu otwartego).

**Grupa pierwsza** - wymiana aparatów: zastąpienie starych wyłączników nowymi, modernizacja przyłączy szynowych, opracowanie konstrukcji wsporczej do wyłączników, modernizacja obwodów wtórnych (typ przyłącza), nowy system zabezpieczeń, Szczególną ofertą jest modernizacja wyłączników małoolejowych z mechanicznym zabezpieczeniem autonomicznym (WIP). W ofercie swojej posiadamy gotowe rozwiązanie wyłącznika próżniowego z zabudowanymi przekładnikami prądowymi i nowoczesnym zabezpieczeniem. Dzięki takiemu rozwiązaniu możemy zastąpić stare wyłączniki w rozdzielnicach, gdzie brak jest zasilania obwodów wtórnych. Przykład ilustrujący na zdjęciu obok.

### Circuit Breakers - Introduction

The ABB authorised service has at its disposal a complete technical documentation and competence required to correctly and reliably replace MV circuit breakers within the scope of the MV switchgear retrofit. It refers to both open type and circuit-breaker movable units of metal-clad switchgears. At the same time as a manufacturer of circuit breakers (vacuum and SF6 insulated) we are able to adapt the operating mechanism of new circuit breakers to requirements of the old movable units (with no risk of blocking the operating mechanism due to incorrect coupling of the unit blocking system with the circuit breakers, thus reducing its service life). All the units modernised by us are subject to necessary type and functional tests in order to ensure safe use.

The application (within the framework of retrofit) of vacuum circuit breakers type VD4 of higher technical and operating properties considerably increases work safety and reliability comparing to the originally installed low-oil circuit breakers type SCI or SC14 as well as WVK and WV32.

### Circuit Breakers - Modernization

We perform overall modernisation and retrofit of air insulated switchgears equipped with any type of legacy circuit breakers (e.g. low-oil circuit breakers – SCI, IO, WMSWP, etc; magnetic blow out and SF6 circuit breakers).

The ABB offer can be divided into three groups (the two first groups for open-type switchgears)

**First group** – equipment change: replacement of old circuit breakers with the new ones, modernisation of bus-bar terminals, preparing a support structure for circuit breakers, modernisation of secondary circuits (terminal type), new system of protections.

A special offer includes the modernisation of low-oil circuit breakers with a mechanical autonomous protection (WIP). In our offer we have ready solution of a vacuum circuit breaker with fitted current transformers and a modern protection. With this solution we can replace old circuit breakers in switchboard where there is no supply of secondary circuits. An illustrating example is presented in the picture on the left side of the page.



Przykład modernizacji starego pola otwartego z wyłącznikiem małoolejowym na wyłącznik próżniowy typu VD4  
Example of modernisation and replacement for old open bay with a low-oil circuit breaker for new vacuum circuit breaker type VD4



Konstrukcja wsporcza z wyłącznikiem typu VD4  
Support structure with Circuit Breaker type VD4



Rama wsporcza z członem wysuwным wyłącznika typu VD4 (widok z tyłu)  
Support frame with withdrawable segment for Circuit Breaker type VD4 (back view)



Rama wsporcza z członem wysuwным wyłącznika typu VD4 (widok z przodu)  
Support frame with withdrawable segment for Circuit Breaker type VD4 (front view)

**Grupa druga** - rama wsporcza: wymiana wszystkich aparatów (wyłącznik, odłącznik i uziemnik) na ramę wsporczą z wyłącznikiem wysuwным: funkcję odłącznika spełnia wysuwność wyłącznika, uziemnik szybki znajduje się na tylnej ścianie ramy, możliwość przeniesienia pełnego systemu blokad jak w rozdzielnicy okapturzonej. Bardzo szybka instalacja w modernizowanym polu. Ze starego wyposażenia pozostaje tylko układ szyn i kabli zasilających. Przykład ilustrujący na zdjęciu obok.

**Grupa trzecia** – dotyczy modernizacji członu wysuwного rozdzielnicy okapturzonej: przekonstruowanie członu wysuwного, przystosowanie go do pracy z nowym aparatem; wyposażenie członu w ograniczniki przepięć; przeniesienie całego dotychczasowego systemu blokad; wymiana toru prądowego ze stykami płaskimi; wykonanie niezbędnych prób typu i prób funkcjonalnych

### Części zamienne

Do każdego sprzedanego wyłącznika załączona jest Instrukcja Obsługi i Eksploatacji zawierająca wykaz fabrycznych części zamiennych.

**Second group** – support frame: replacement of all the equipment (circuit breaker, disconnector and earthing switch) with a support frame with a withdrawable circuit breaker: a disconnector function is played by a circuit-breaker withdrawability, a fast earthing switch is located at the rear frame wall, possibility of transferring a complete blocking system as in a metal-clad switchgear. Very fast installation in the modernised bay. Only a bus-bar and feeder cable arrangement are the only items that remain from the old equipment. An illustrating example is presented in the picture on the right side of the page.

**Third group** – refers to the modernisation of a withdrawable unit of the metal-clad switchgear: reconstructing of the movable unit, adopting it to work with a new equipment, equipping the unit with surge arresters, transferring a complete blocking system functioning so far, replacement of a current circuit with flat contacts, conducting necessary type and functional tests.

### Spare parts

Each sold circuit breaker is accompanied with the Service and Operating Manual containing a list of original spare parts.



## Rozłączniki - Wprowadzenie

W chwili obecnej znajduje się w eksploatacji wiele różnych typów rozłączników wewnętrznych średniego napięcia. Wiele z tych konstrukcji zostało wyprodukowanych przed 10 i więcej laty. ABB oferuje szeroki zakres usług związanych z eksploatacją lub modernizacją rozdzielnic wyposażonych w tego typu aparaty.

## Rozłącznik - Modernizacja

ABB oferuje kompleksową ofertę modernizacji rozdzielnic w izolacji powietrznej wyposażonych w rozłączniki starszego typu. Oprócz dostaw rozłączników typu NAL, które pod względem parametrów elektrycznych oraz gabarytów zapewniają pełną wymiennność w stosunku do istniejących rozwiązań, ABB oferuje także przygotowanie dokumentacji technicznej modernizowanych pól rozdzielczych, wykonanie wymiany rozłączników lub nadzór nad montażem. W ramach naszych usług serwisowych wykonujemy również kompletny montaż z dostawą i uruchomieniem systemu ze sterowaniem radiowym w systemie łączności trunkingowej oraz GPRS. Oferta ABB dotycząca modernizacji rozdzielnic wyposażonych w rozłączniki izolacji powietrznej pozwala do minimum skrócić czas montażu i wyłączenia rozdzielnic z ruchu energetycznego, a także zapewnia późniejszą bezawaryjną i pewną eksploatację rozdzielnic.

## Rozłącznik - retrofit

W ramach oferty ABB dostarcza rozłączniki typu OR / ORB oraz OR4 / OR5 przeznaczonych do wymiany za znajdujące się w eksploatacji rozłączniki oraz rozłączniki typu NAL / NALF przeznaczone do wymiany za rozłączniki LHT-CI, oraz wcześniej wymienione typy aparatów. Konstrukcja rozłączników oraz szeroka gama dodatkowego wyposażenia pozwala na znaczące skrócenie czasu, niezbędnego do wymiany aparatu i oddanie pola rozdzielczego do eksploatacji, a jednocześnie poprawienie parametrów łączeniowych samych rozłączników.

## Switch Disconnectors - Introduction

At present there are various types of indoor medium voltage switch disconnectors in use. Many of these structures were manufactured 10 years ago or earlier.

ABB offers a wide range of services related to the operation or modernisation of switchgears equipped with this sort of equipment.

## Switch Disconnector - Modernization

ABB has a comprehensive offer for modernisation of air insulated switchgears equipped with switch disconnectors of older type. Apart from deliveries of switch disconnectors type NAL that as for their electric parameters and overall dimensions are fully compatible with the existing solutions, ABB offers also drawing up a technical documentation of modernised switch bays, replacing switch disconnectors and installation supervision. Within the scope of our service we perform also a complete installation with delivery and start-up of a radio-controlled system combined with trunking and GPRS communication.

The ABB offer regarding the modernisation of air insulated switchgears equipped with switch disconnectors makes it possible to reduce to minimum the time of installation and shutdown of the switchgear from power traffic as well as ensures subsequent failure-free and reliable operation of the switchgear.

## Switch Disconnector - Retrofit

Within the offer scope ABB supplies switch disconnectors type OR / ORB and OR4 / OR5 designed for replacing switch disconnectors currently in use as well as switch disconnectors type NAL / NALF designed for replacing switch disconnectors LHT-CI and the aforementioned types of equipment.

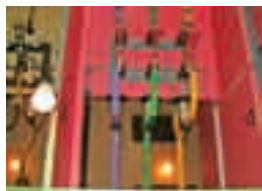
The structure of switch disconnectors and a wide range of accessories enable to reduce the time necessary to replace the equipment and to put the switch bay into service and at the same time to improve connecting parameters of the very switch disconnectors.



Wymiana rozłącznika liniowego typu OR 24-300/1 i uziemnika UW III 20-1 na rozłącznik liniowy z uziemnikiem typu NAL  
Replacement of line switch disconnector type OR 24-300/1 and an earthing switch UW III 20-1 by line switch disconnector with earthing switch type NAL



Wymiana rozłącznika z podstawą bezpiecznikową typu LHTCI na rozłącznik z podstawą bezpiecznikową NALF  
Replacing of switch disconnector with switch fuse combination type LHTCI by switch disconnector with switch fuse combination type NALF



Odłącznik wewnętrzny typu  
OW III 30/6-2  
*Indoor disconnector type  
OW III 30/6-2*

### **Odłączniki - Wprowadzenie**

Zdecydowana większość odłączników i uziemników, które znajdują się w eksploatacji została wyprodukowana przez ZWAR, który od 1998 roku jest częścią koncernu ABB. W aktualnej ofercie ABB nadal znajdują się podstawowe typy aparatów wykorzystywanych przez energetykę zawodową oraz przemysł. Szeroka gama wykonań zapewnia użytkownikom bezpieczną i niezawodną eksploatację oraz możliwość wykonywania niezbędnych napraw oraz modernizacji.

### **Disconnectors - Introduction**

A straight majority of disconnectors and earthing switches that are still in use was manufactured by ZWAR, a Company being a part of ABB concern since 1998. Current ABB offer still includes basic types of equipment used by commercial power industry and other industry branches. The wide range for service products insure the users and guaranteed the safe and reliable exploitation and possibility for performing necessary repairs and modernisations.



### **Odłączniki - Modernizacje i wymiana**

ABB oferuje kompleksową ofertę wymiany odłączników i uziemników, przy zachowaniu lub poprawieniu parametrów elektrycznych pola rozdzielczego, a przy minimalnym zakresie prac montażowych oraz krótkim okresie wyłączenia pola rozdzielnic z eksploatacji. ABB oferuje także przygotowanie dokumentacji technicznej modernizowanych pól rozdzielczych.

### **Disconnectors - modernization and replacement**

ABB offers comprehensive services in the area of replacement for disconnectors and earthing switches while maintaining or improving electric parameters of the installation with a minimum fitting work and short time power shutdown. ABB is offering as well technical documentation for single bay switchboard modernization.



Wymiana odłącznika z napędem pneumatycznym  
*Replacement of disconnector fitted with a pneumatic operating mechanism*



### Rozdzielnice - Wprowadzenie

W ofercie naszej znajdują się rozwiązania retrofitowe rozdzielnic produkowanych przez ZWAR w ubiegłych latach.

- Rozdzielnice RD1 produkowane były przez ZWAR w latach 1978 – 1997 oraz rozdzielnica typu RD2 w latach 1978 – 1995. ZWAR wytwarzał człony ruchome do tych rozdzielnic, natomiast sama rozdzielnica RD była produkowana przez spółkę ZWAR i Elektromontaż Łódź. Głównymi odbiorcami były Zakłady Energetyczne i w mniejszej ilości przemysł.
- Rozdzielnice RSW typu otwartego produkowane były przez ZWAR w latach 1967 – 1996. Głównymi odbiorcami była wówczas Energetyka zawodowa, a przede wszystkim elektrownie. Oprócz wymienionych powyżej rozwiązań możemy zaproponować indywidualne rozwiązania retrofitowe czy modernizacje dowolnego typu rozdzielnic.

### Rozdzielnice typu RD1 i RD2

Obecnie do tego typu rozdzielnic oferujemy rozwiązanie retrofitu poprzez wymianę zużytych członów ruchomych pól wyłącznikowych na nowe lub regenerowane, wyposażone w nowoczesne wyłączniki próżniowe typu VD4.

### Naszą ofertę przedstawiamy w trzech wariantach:

**Wariant 1** – Nowe człony jako zamienniki dotychczas eksploatowanych członów ruchomych z wyłącznikami typu SC14, WVK i WV 32 w rozdzielnicach typu RD1. Sposób napędu wózków, drzwi frontowych pola oraz połączenia elektryczne pozostają bez zmian. Nie ma potrzeby instalowania żadnych dodatkowych elementów.

**Wariant 2** – Nowe człony zamienione jak w Wariantie 1, z wyjątkiem sposobu napędu wózka.

**Wariant 3** – Głęboka modernizacja rozdzielnic według indywidualnego projektu i wymagań Klienta.

Szczegółowe informacje zawarte są w ABB Karcie Informacyjnej Retrofitu pod kodem referencyjnym: RD/05/1/01

### Switchboards - Introduction

Our service offer includes retrofit solutions for legacy switchboards manufactured by ZWAR in the previous years.

- RD1 type switchboard manufactured by ZWAR in the years 1978 – 1997, and switchboard type RD2 in the years 1978 – 1995. ZWAR has manufactured movable units for these switchboards, whereas the very RD switchgear was manufactured by ZWAR and Elektromontaż Łódź. The Power Utility was the major Clients as the demand from industry was limited.
- Open-type RSW switchboards were manufactured by ZWAR in the years of 1967 – 1996. At the time, the main Client was the Power Generation and Distribution and first of all the Power Stations.

Apart from the abovementioned solutions we can offer tailored made retrofit or any type switchboard modernization

### Switchboards type RD1 & RD2

Currently, for these types switchboards we are offering a retrofit solution through the replacement of worn out movable parts of circuit-breaker cubicle with the new or regenerated ones and equipped with modern vacuum circuit breakers type VD4.

### Our offer has been introduced in three options:

**Option 1** – New units to replace movable units (in operation so far - with circuit breakers type SC14, WVK and WV 32 within switchboard type RD1). The operating mechanisms of the truck, front doors of the cubicle and electric connections remain the same. It is not necessary to install any extra elements.

**Option 2** – New units replaced as it was presented in Option 1, except for the truck operating mechanism.

**Option 3** – Thorough switchgear modernisation according to an individual design and requirements of the Customer.

Detailed information can be found in the ABB Retrofit Information Card under reference code:



Przygotowany człon ruchomy wyłącznika typu VD4 do rozdzielnicy typu RD1  
Movable module of a circuit breaker type VD4 prepared for switchboard type RD1



Przygotowany człon ruchomy z wyłącznikiem w wersji wysuwnej typu VD4 do rozdzielnicy typu RD2  
Movable module with a withdrawable circuit breaker type VD4 for switchboard type RD2



Wyłącznik VD4 w zabudowie pola otwartego rozdzielniczy typu RWS  
*Circuit breaker VD4 fitted in an open switchboard type RSW*

### Rozdzielnica otwarta typu RSW

Obecnie do tych rozdzielnic oferujemy rozwiązanie retrofitu poprzez wymianę zużytych członów ruchomych pól wyłącznikowych na nowe przy zastosowaniu wyłączników próżniowych typu VD4. Oferta nasza obejmuje również wymianę pól pomiarowych oraz uziemników i modernizację obwodów wtórnych. Oferowany retrofit można przeprowadzić etapami minimalizując przerwy w ruchu. Nie ma potrzeby wymiany lub przekładania istniejących kabli.

Szczegółowe informacje zawarte są w Karcie Informacyjnej Retrofitu pod kodem referencyjnym: RSW/05/1/01

### Open Switchboard type RSW

Currently, for these types switchboard we are offer retrofit solution through the replacement of worn out movable units of the circuit-breaker cubicle with the new vacuum circuit breakers type VD4. Our offer includes also replacement of measuring bays and earthing switches as well as modernisation of secondary circuits. Retrofit in question can be performed in stages, thus minimising the downtime. It is not need to replace or relocate existing cables.

Detailed information can be found in the ABB Retrofit Information Card under reference code: RSW/05/1/01



Retrofit – człon wysuwany rozdzielni SN typu ElmoBlock  
*Retrofit – withdrawable unit of the switchboard MV type Elmo Block*

### Indywidualne rozwiązania

Dzięki dużemu doświadczeniu oraz biuro konstrukcyjnemu możemy przygotować indywidualne rozwiązania retrofitowe rozdzielnic SN także innych producentów niż ZWAR w oparciu o aparaturę produkcji ABB taką jak na przykład wyłączniki VD4, przekładniki typu IMZ czy UMZ.

Oprócz rozwiązań retrofitowych możemy w oparciu o aparaturę i urządzenia produkcji ABB przeprowadzić kompletną modernizację rozdzielnic wraz z wymianą zabezpieczeń.

### Individual solutions

Thanks to both extensive experience of our staff and construction office we have, we can prepare tailored retrofit solutions for MV switchboards, manufactured also by others (not only by ZWAR) based on the switchgear manufactured by ABB, namely: circuit breakers type VD4, transformers type IMZ or UMZ.

Apart from providing retrofit solutions, based on the switchgear and devices manufactured by ABB we can perform a complete modernisation of the existing switchboard together with the replacement of its protection systems.



Retrofit rozdzielnic SN  
*MV switchboard retrofit*

## Serwis dla rozdzielnic obecnie produkowanych Service for currently manufactured switchboards

### Serwis i Konserwacja Rozdzielnic Średniego Napięcia

#### Ogólne zastrzeżenia i uwagi

■ Prace konserwacyjne mogą być przeprowadzane wyłącznie przez autoryzowany i specjalnie przeszkolony personel ABB, posiadający doświadczenie w kwestii indywidualnych charakterystyk rozdzielnic różnego typu, zgodnie z Instrukcją Konserwacji producenta ABB i wszystkimi stosownymi przepisami bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC).

■ Zdecydowanie zaleca się, aby personel serwisowy ABB był wzywany do przeprowadzania prac serwisowych i naprawczych dotyczących rozdzielnic, uwzględniając rozszerzenie okresu gwarancji.

■ Inżynierowie serwisu poinformują o zalecanych odstępach czasu dla przeprowadzenia konserwacji, przeglądu i naprawy poszczególnych rozdzielnic produkowanych przez ABB.

### Zakres obecnie produkowanych rozdzielnic SN z krótkim opisem technicznym przedstawia się następująco:

#### Rozdzielnica SafeRing i SafePlus

##### Wiadomości ogólne

Pierścieniowe rozdzielnice SafeRing i kompaktowe rozdzielnice SafePlus przeznaczone są do pracy w sieciach rozdzielczych średniego napięcia. Medium izolacyjnym jest gaz SF<sub>6</sub>. Rozdzielnice SafeRing są dostarczane jako 2,3 lub 4-polowe standardowe konfiguracje z wyposażeniem dodatkowym wg specyfikacji zamawiającego.

#### Rozdzielnica UniSwitch

##### Wiadomości ogólne

UniSwitch jest lekką, prostą rozdzielnicą o budowie modułowej, złożoną z niewielkiej liczby zespołów, dzięki czemu zapewnia wysoką jakość, niezawodność i bezpieczeństwo obsługi.

UniSwitch jest rozdzielnicą w osłonie metalowej i izolacji powietrznej (AIS) nowej generacji.

### Service and Maintenance for Medium Voltage Switchboard

#### General warnings and cautions

■ The maintenance work may only be performed by ABB authorized and specialized trained service personnel experience with the individual characteristics of different type switchboards, in accordance with ABB manufacturer Maintenance Manual and to all relevant IEC safety regulations.

■ It is strongly recommended, that ABB service personnel be called in to perform the servicing and repair work including extended warranty for the switchgear.

■ The service engineers will advise of the recommended interval maintenance, inspection and repair for each particular switchboard manufactured by ABB.

### The range of currently produced medium voltage switchboard with short technical description are introduced below:

#### SafeRing and SafePlus Switchboard

##### General Description

SafeRing is a SF<sub>6</sub> insulated ring main unit and SafePlus is a compact switchgear for applications in medium voltage distribution networks. SafeRing can be supplied as a 2, 3 or 4-way standard configurations with additional equipment according to customer specification.



#### UniSwitch Switchboard

##### General Description

UniSwitch, the light, flexible switchgear is developed as a modular, simple to apply design, with fewer components, providing a high reliability, quality and safe product for you, our Customer.



UniSwitch is an air insulated (AIS), metal enclosed, switchgear cubicle design of the next generation.



## Rozdzielnica ZX0

*Rozdzielnica z gazem izolacyjnym SF<sub>6</sub>*

- Konstrukcja modułowa z celkami w osłonie metalowej
- Każdy przedział gazowy hermetycznie zamknięty
- Przedziały gazowe cięte i spawane laserem
- Wyłącznik próżniowy z łącznikiem trójpozycyjnym
- Trójpozycyjny rozłącznik z bezpiecznikami lub bez

## ZX0 Switchboard

*SF<sub>6</sub> gas-insulated switchboard*

- Modular design with metal-enclosed and gas-tight
- Each compartment is a hermetically sealed pressure system
- Laser welded stainless steel enclosures
- Vacuum circuit-breaker with series 3-position switch
- 3-position switch-disconnector with and without fuses



## Rozdzielnica ZX 1.2

*Rozdzielnica przedziałowa*

- Wolnostojąca z pojedynczym układem szyn zbiorczych w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>
- Przedział szyn zbiorczych jako wydzielony zbiornik ciśnieniowy
- Przedział wyłącznikowy jako wydzielony zbiornik ciśnieniowy
- Przepływy dekompresyjne na górze przedziału wyłącznikowego i na dole przedziału szyn zbiorczych

## ZX 1.2 Switchboard

*Metalclad type switchboard*

- Free standing with single busbar version
- SF<sub>6</sub> gas-insulated
- Busbar compartment as sealed pressure system
- Circuit-breaker compartment as sealed pressure system
- Laser welded stainless steel enclosures
- Panels coupled by plug-in busbar connectors without SF<sub>6</sub> gas work
- Pressure relief selectable per panel or pressure relief duct



## Rozdzielnica ZS

*Rozdzielnica w izolacji powietrznej typu: ZS8*

Rozdzielnica ZS8 prezentuje sobą wysoki standard bezpieczeństwa. Przeznaczona do stosowania wyłączników, rozłączników, tradycyjnych przekładników, jak również nowoczesnych sensorów prądu i napięcia.

Ta nowoczesna rozdzielnica wypełnia potrzeby klientów poczynając od rozdzielnic pierścieniowych kończąc na specyficznych potrzebach dużych rozdzielnic, przy zachowaniu bardzo wysokiej niezawodności i bezpieczeństwie w Zakładach Energetycznych oraz sektorze przemysłowym.

## ZS Switchboard

*Air insulated switchboard type: ZS8*

ZS8 provides maximum flexibility and the highest safety standard. For circuit-breaker systems or compact switch-disconnector installations, with conventional instrument transformers or modern sensor technology.

The modern, air-insulated switchgear is universal in application: from compact ring-main units to complex power distribution systems. Tailored to the requirements in municipal and private sector utility networks, in industry and public buildings. With its comprehensive safety concept, ZS8 is the ideal solution.



## Rozdzielnica UniGear ZS1

UniGear jest nową nazwą rozdzielnic ZS1 w wydaniu 1.2 (ZS1.2). Jest to izolowana powietrzem, trójfazowa rozdzielnica w osłonach metalowych, odporna na łuk wewnętrzny, której pola są montowane fabrycznie, sprawdzone w próbach typu i przystosowane do instalowania we wnętrzowych rozdzielniach na napięcie do 24 kV. Pola rozdzielcze są wykonywane jako dwuczłonowe i są wyposażone w pojedynczy system szyn zbiorczych, a ich człony wysuwne są wyposażone w wyłączniki próżniowe lub gazowe (SF<sub>6</sub>), styczniki próżniowe.

## UniGear ZS1 Switchboard

UniGear is the new name of the ZS1 switchboard in release 1.2 (ZS1.2). It is three-phase, metal clad, air insulated switchgear internal arc withstand, all the units are factory – assembled, type-tested and suitable for indoor application up to 24kV. This units are designed as withdrawable modules and are fitted with single busbar system. The withdrawable parts are equipped with circuit - breakers and contactors units. The fixed version switch - disconnector complete the range of apparatus.



## Serwis dla systemów zabezpieczeń i sterowania / Service for protection and control systems

### Wprowadzenie ogólne

ABB, jako światowy lider wśród producentów urządzeń elektroenergetycznych oferuje szeroki asortyment przekaźników zabezpieczeniowych dla zastosowania do średnich napięć. Doświadczenie, rzetelność, najwyższa jakość wsparcia to główne elementy wpływające na czołową pozycję ABB na rynku. W efekcie, systemy zabezpieczeń produkcji ABB mają zastosowanie w większości aplikacji instalacji elektrycznych na całym świecie, zwłaszcza w tych przypadkach, w których ta oferta konkurencji nie jest w stanie sprostać wymaganiom klienta.

Potrzeba retrofitu przekaźników w istniejących stacjach elektroenergetycznych i elektrowniach staje się coraz bardziej istotna ze względu na zagrożenie niezawodności wynikające ze starzejących się systemów oraz ze względu na potrzebę obniżania kosztów operacyjnych.

Koncern ABB ma wyjątkowe warunki zaferowania klientom fachowych rozwiązań, dzięki wsparciu technicznemu i bezpośredniemu dostępowi do działów projektowych w naszych zakładach produkcyjnych.

Oferta ABB jest indywidualnie przygotowywana zgodnie z wyjątkowymi wymaganiami klienta.

### Zakres oferty serwisowej

Retrofit systemu zabezpieczeń i sterowania:

- Wymiana i wprowadzanie nowych rozwiązań technologicznych
- Automatyka systemów
- Projektowanie i nadzór
- Uruchomienia i odbiory

Aplikacje Systemów zabezpieczeń i sterowania dla:

- Generatorów
- Transformatorów
- Dystrybucji energii
- Zabezpieczeń łuko ochronnych

### Wspomaganie biur projektowych

Zespół projektantów opracowuje szczegółowe projekty począwszy od wydawania orzeczenia do odbioru końcowego włącznie z prowadzeniem nadzoru nad realizacją projektu. Projektanci wykorzystują dedykowane pakiety oprogramowań AutoCAD-u w celu opracowania kompletnego projektu. Projekty wykonywane w AutoCAD-ie uwzględniają szczegółowe schematy pól rozdzielczych, schematy sterowania, schematy montażowe oraz specjalne konstrukcje stalowe.

### General introduction

ABB as the world leader among energy equipment producers offers wide range of medium voltage protective relays. Experiences, reliability, best quality of the support are main attitudes influencing the leading position ABB on the market. As the result ABB relays can be found everywhere inside electrical system worldwide, especially in applications where competitive offer is not able to fulfill requirements of the customer.

The need to retrofit relays in existing substations and power plants is becoming increasingly important due to the reliability threat posed by aging systems, and the need to reduce operating costs. ABB is uniquely positioned to provide expert solutions to our clients, as we have direct access to design engineering at our manufacturing facilities. ABB will customize our offering to meet your unique requirements.

### Scope of services

Upgrade of Relay Systems including:

- Retrofit
- Automation
- Engineering and Design
- System Commissioning

Protection and Control Services for:

- Generation
- Transformers
- Distribution
- Arc Protection System

### Support by design office

Engineering finalizes design details and oversees the project from award through completion.

Our design drafters utilize various CAD software packages for complete project design. Cad designs include detailed panel layouts, custom steel structures, control schemes and point-to-point wiring diagrams.



Terminale zabezpieczeniowe produkcji ABB  
ABB automation protection



Przed / Before



Po / After

Przykład modernizacji starego zabezpieczenia w rozdzielnicie SN z zastosowaniem REX 521  
Example of modernization of old type protection in medium switchboard with REX 521 application



Zabezpieczenie przemysłowe dla dystrybucji energii  
Industrial protection for power distribution



Zabezpieczenia łuko ochronne  
Arc protection system

### **Modyfikacje u klienta**

Istniejące szafy zabezpieczeń i sterowania są modyfikowane na miejscu u klienta. Wymieniamy stare, przysparzające problemów przekaźniki na nowe przekaźniki mikroprocesorowe. Ponadto, w celu zaspokojenia potrzeb klienta zapewniamy niezbędne usługi inżynierskie, dokumentację, oprogramowanie przekaźników oraz rozruch.

Nasz Zespół Serwisowy prowadzi konserwację przekaźników wszystkich producentów (elektromechanicznych, półprzewodnikowych i mikroprocesorowych) oraz zapewnia pełne sprawozdania i harmonogramy badań.

### **Oferta szkoleń**

Skuteczne szkolenie stanowi kluczowy czynnik dla optymalnego wykorzystania najnowszych technologii oraz rozwiązań programowych. Kursy szkoleniowe ABB dają możliwość uzyskania maksymalnego zwrotu z inwestycji dokonanej przez klienta.

ABB oferuje zarówno produkty, jak i szkolenia związane z zabezpieczeniem, sterowaniem i automatyzacją sieci rozdzielczych średniego napięcia. Centrum szkoleniowe łączy znajomość technologicznie zaawansowanych produktów oraz wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu programów szkoleniowych. Kursy przeznaczone są dla osób pracujących na różnych stanowiskach w organizacji klienta.

### **Koncepcja szkolenia**

Celem szkolenia ABB jest poszerzenie oraz rozwój kompetencji Państwa personelu w ramach całej organizacji. Oferujemy szkolenia dla personelu obsługującego cały system, personelu operacyjnego, inżynierskiego i konserwacyjnego. Istnieje możliwość przygotowania kursów dla inżynierów projektów oraz projektantów, jak również dla sprzedawców.

### **Elastyczna oferta**

Nasi doświadczeni i doskonale wyszkoleni instruktorzy oraz eksperci w danej dziedzinie dokładnie zaprojektowali każdy kurs. Ich celem jest dostarczenie uczestnikom najnowszej wiedzy, wymaganej do skutecznej realizacji ich zadań. Kursy podzielone są na standardowe, standardowe na zamówienie oraz dostosowane do specjalnych potrzeb. Kursy odbywają się w języku polskim i angielskim.

### **Modification at the Client location**

Existing panels are modified and retrofitted at the customer's location. ABB replaces old troublesome relays with new microprocessor relays in the existing panels. In addition, we will provide the necessary engineering, documentation, relay settings and commissioning to meet our customer's needs.

Our Service Team will maintain all manufacturers' relays (electromechanical, solid state and microprocessor) and provide complete test reports and schedules.

### **Training offer**

Efficient training is a key factor in the optimal use of the latest technology and software solutions. ABB training courses enable you to get the maximum out of your investment.

ABB offers products and training for the protection, control and automation of medium voltage distribution networks. The training center incorporates high-tech product knowledge and long experience in protection applications into quality-assured training programs. The courses are targeted to meet the needs of people in different positions in your organization.

### **The training concept**

The objective of ABB Distribution Automation training is to enhance and develop the competence of your personnel throughout the organization. Training is offered for system, operation, engineering and maintenance personnel. Courses can also be arranged for project engineers and designers as well as sales persons.

### **Flexible offer**

Our experienced, well-trained instructors and subject matter experts have carefully designed each course. Their goal is to provide participants with the latest knowledge they will need to successfully perform their tasks. The courses are divided into standard, customized standard and tailor-made courses. Courses are given in Polish and English.



## Skuteczne szkolenie

Wierzmy, że skuteczne szkolenie składa się ze zrównoważonego połączenia różnych metod szkoleniowych. Każdy kurs skonstruowany jest w taki sposób, aby rozwijać umiejętności krok po kroku. W związku z tym około 60% czasu poświęcane jest na szkolenie praktyczne. Ćwiczenia praktyczne są realizowane przy wykorzystaniu odpowiedniego sprzętu i oprogramowania. Obiekty szkoleniowe ABB wyposażone są w odpowiednie komputery, przekładniki oraz symulatory.

## Zakres szkoleń tematycznych zalecany dla użytkowników, projektantów, sprzedawców oraz personelu inżynierskiego:

- Zastosowania terminali zabezpieczeniowych średniego napięcia
- Eksploatacja zespołów zabezpieczeniowych typu REF 54\_
- Programowanie zespołu zabezpieczeniowego REF 543
- Eksploatacja zespołu zabezpieczeniowego REF 542 plus
- Programowanie zespołu zabezpieczeniowego REF 542 plus
- Terminal typu REX 521 dla zabezpieczeń pól zasilających / odpływowych
- Podstawowy moduł zabezpieczeniowy linii zasilających / odpływowych / pól silnikowych (REF 610/REM 610)
- System zabezpieczenia łuku ochronnych (REA 10x)

Celem kursów jest przedstawienie ogólnych zasad doboru zabezpieczeń, ustawień zespołów zabezpieczeniowych w sieci rozdzielczej średniego napięcia oraz zapoznanie uczestników z eksploatacją, nastawianiem oraz programowaniem terminali dostarczanych przez ABB.

## Efficient training

We believe that successful training comprises of a well-balanced mixture of training methods. Each course is built to progress step by step. Therefore, about 60% of the time is used for hands-on training. The hands-on exercises are implemented by utilizing suitable equipment and software. ABB training facilities are equipped with appropriate PCs, relays and simulators.

## Range of training recommended for users, designers, sales persons and engineering personnel:

- MV Protection Relay Applications
- Operation and Setting of REF Family Range 54\_ Relay Terminal
- REF 543 Terminal Programming
- Operation and Setting of REF 542plus Relay Terminal
- REF 542plus Terminal Programming
- REX 521 Feeder Protection Relay
- Basic Feeder/ Basic Motor Protection Unit (REF 610/REM 610)
- Arc Protection System (REA 10x)

The aim of these courses is to present general protection principles and relay settings in the MV distribution network and to familiarize the participants with the operation, setting and programming of terminals delivered by ABB.

### Serwis transformatorów mocy i dystrybucyjnych Power and distribution Transformers Service

#### Polityka Grupy ABB

Na podstawie analizy rynku usług w Polsce, kierownictwo Grupy ABB postanowiło zorganizować nasz serwis transformatorów mocy na oferowaniu wyłącznie zaawansowanych technologicznie usług, adresowanych zasadniczo do transformatorów dużych (powyżej 100 MVA) oraz specjalnych (głównie pracujących w przemyśle). Nie znaczy to, że na życzenie Klienta nie podejmiemy się usługi serwisowej każdego innego transformatora.

Doceniając powszechną obecnie politykę redukcji kosztów, którą prowadzić musi każdy właściciel transformatorów, oferujemy przeglądy, naprawy i remonty transformatorów w miejscu ich zainstalowania, kładąc w naszych działaniach nacisk na minimalizację czasu przestoju transformatora – co mamy nadzieję Klient uzna za wartość dodaną. Oferujemy Państwu pierwszą w Polsce Przewoźną Stację Prób o możliwościach pozwalających na przeprowadzenie u Klienta zbliżonych do fabrycznych badań i pomiarów Transformatorów Mocy. Ten sprzęt pozwala nam podejmować się np. wymiany uzwojeń w warunkach polowych, bez przewożenia transformatora do fabryki.

Jesteśmy zainteresowani podpisaniem długoterminowych umów serwisowych na obsługę transformatorów. Oferujemy Państwu również oryginalne, gwarantowane części zamienne.

#### Serwis Transformatorów Mocy Oferuje:

- Instalacje i uruchomienia nowych transformatorów
- Remonty i poprawianie parametrów transformatorów w miejscu zainstalowania
- Serwis transformatorów specjalnych
- Fleet screening – przeglądy stanu populacji transformatorów
- Przewoźną Stację Diagnostyczną (próby wysokonapięciowe)
- Umowy na kompleksową, pogwarancyjną obsługę Transformatorów Mocy
- Wsparcie autoryzowanego serwisu
- Pomoc w zaopatrzeniu w części zamienne
- Transformatory Dystrybucyjne

#### The ABB Group policy

Based on the analysis of the service market in Poland the management of the ABB Group has decided to focus on service activities in the area of power transformers (over 100 MVA) offering only technologically-advanced service and for special type power transformers (mainly operating in industry). It does not mean, however, that once asked by the Customer we will not provide service for other transformers manufactured by ABB. Keeping in mind the currently widespread cost-cutting, policy must be implemented by every owner of the transformers. We offer inspections, repairs and renovations of transformers at the place of their installation. We are putting emphasis on the downtime minimisation which hopefully will be considered as added value by the Customer. We offer you the first Mobile Testing Station in Poland making it possible to conduct tests and measurements of Power Transformers similar to the tests carried out in the factory. This equipment enables us to e.g. replace the windings in the field conditions without the necessity of transportation.

We are interested in concluding long-term service contracts for servicing transformers. Moreover, we offer you also original, guaranteed spare parts.

#### Power Transformer Service offer:

- Installations and start-ups of new transformers
- Repairs and parameter correction of transformers at the installation location
- Service of special transformers
- Fleet screening – inspection of the condition of transformer population
- Mobile Diagnostic Station (high-voltage tests)
- Contracts for comprehensive and post-warranty service of Power Transformers
- Authorised service support
- Assistance in supplying with spare parts
- Distribution Transformers



Gruntowny serwis w miejscu zainstalowania łącznie z obróbką i wymianą oleju  
On site overhaul service including oil treatment and replacement



Instalacja i odbiór końcowy z podaniem napięcia  
Installation and final commissioning with energizing

## Instalacje i uruchomienia nowych transformatorów

Instalacja i testy pomontażowe wykonywane są przez certyfikowanych inżynierów serwisu i obejmują następujące czynności:

- montaż układu chłodzenia, przepustów, konserwatora, urządzeń zabezpieczających i pozostałych akcesoriów
- napełnienie olejem (pod próżnią) - przy użyciu własnego sprzętu
- obróbka oleju w trafo (do uzyskania wymaganych parametrów)
- testy i próby pomontażowe
- udział w pierwszym załączeniu trafo pod napięcie
- instalujemy transformatory innych producentów – posługujemy się płynnie obcymi językami (angielski, rosyjski, niemiecki)

## Remonty i poprawianie parametrów transformatorów w miejscu zainstalowania

- serwis posługuje się korporacyjnymi procedurami Grupy ABB zapewniającymi najwyższą jakość wykonywanych usług.
- posługujemy się sprzętem i aparaturą diagnostyczną o najwyższej klasie.
- serwisujemy wszystkie transformatory, również sprzedawane jeszcze jako ELTA

## Remonty transformatorów na miejscu zainstalowania:

- Oferujemy możliwość wykonania dużych remontów aktywnej części transformatora na miejscu jego zainstalowania.
- Posiadamy bogatą listę referencyjną takich napraw w Europie, Rosji i w pozostałych (często trudnych) rejonach świata.
- Posiadamy techniczne i intelektualne zasoby pozwalające na udzielenie pełnej gwarancji na, w ten sposób, przeprowadzoną naprawę.
- Dysponujemy mobilną stacją prób, pozwalającą na wykonanie testów fabrycznych w polu, o następujących możliwościach i zakresach:

## Zalety:

- krótki czas wykonania (3-8 tygodni - zależnie od mocy i konstrukcji)
- uniknięcie kosztów i czasu transportu do fabryki
- nie trzeba wystawiać transformatora poza budynek, w którym pracuje
- niższy koszt (w porównaniu z nowym trafo, lub remontem w fabryce)

## Installations and start-ups of new transformers

Installation and post-assembly tests are conducted by certified service engineers and include the following activities:

- installation of a cooling system, bushing, conservator, protective devices and other accessories
- filling with oil (under vacuum) – with the use of our own equipment
- processing of oil in transformer station (for obtaining the required parameters)
- post-installation tests and trials
- participating in transformer connection to the voltage source
- we install transformers of other producers – we speak fluently foreign languages (English, Russian, German)

## Repairs and parameter correction of transformers at the installation location

- our service acts according to corporate procedures of the ABB Group guaranteeing the highest quality of the rendered services
- we use top-grade equipment and diagnostic apparatus
- we provide service of all transformers, also sold previously by ELTA Company

## Repairs of transformers at the installation location:

- We offer the possibility of conducting complex repairs of the transformer active parts at the place of installation.
- We have a long reference list for such repairs performed in Europe, Russia and in other regions of the world (often unfavourable).
- We have technical and intellectual resources making it possible to give full warranty on such repairs.
- We have a mobile testing station at our disposal enabling us to conduct factory tests in the field conditions with the following possibilities and within the following ranges:

## Advantages:

- short execution time (3-8 weeks depending on power rating and structure)
- saving costs and time for transportation to the factory
- no need for putting the transformer outside the building in which it operates
- lower cost (as compared to a new transformer or a repair performed in the factory)



Przekładanie rdzenia (usuwanie zwarć obwodu magnetycznego)  
Transferring of the core (elimination of magnetic short-circuits)



Wymiana uzwojeń  
Winding replacement



Wymiana uzwojeń  
Winding replacement



Przykład:  
Transformator Piecowy - wymiana uzwojenia  
Example:  
Furnace Transformer - winding replacement



Przykład:  
Transformator Piecowy gruntowne naprawy na miejscu  
Example:  
Furnace Transformer overhaul repairs on site

## Przykład: Transformator Piecowy

Przykładowy harmonogram wymiany uzwojeń transformatora piecowego w fabryce i na miejscu zainstalowania (przy założeniu, że fabryka dysponuje wolnymi mocami)

Naprawy wymagające transportu transformatora do fabryki wykonuje nasz wyspecjalizowany w tego typu działaniach zakład ABB w Halle, Niemcy.

## Example: Furnace Transformer

Exemplary schedule of winding replacement in the furnace transformer, performed in the factory and at the installation location (assuming that the factory has free capacities)

The repairs requiring transport of the transformer to the factory are conducted by our ABB plant in Halle, Germany, which is specialising in such operations.

| Porównanie czasów / Comparison of times                                                                                                                   | Naprawa w fabryce<br>Repair in the factory | Naprawa w miejscu<br>zainstalowania / Repair<br>at the installation location |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Przeliczanie konstrukcji budynku, w którym transformator jest zainstalowany / Calculating of the building structure in which the transformer is installed | 4 tygodnie / 4 weeks                       | 0 tygodni / 0 weeks                                                          |
| Przebijanie ścian, demontaż konstrukcji, budowa przejazdów<br>Wall punching, structure disassembly, construction of passages                              | 2 tygodnie / 2 weeks                       | 0 tygodni / 0 weeks                                                          |
| Przewóz do fabryki / Transport to the factory                                                                                                             | 1 tydzień / 1 weeks                        | 0 tygodni / 0 weeks                                                          |
| Czas naprawy / Repair time                                                                                                                                | 3 tygodnie / 3 weeks                       | 3 tygodnie / 0 weeks                                                         |
| Suszenie i testowanie / Drying and testing                                                                                                                | 1 tydzień / 1 weeks                        | 1 tydzień / 1 weeks                                                          |
| Przewóz z fabryki / Transportation from the factory                                                                                                       | 1 tydzień / 1 weeks                        | 0 tygodni / 0 weeks                                                          |
| Ponowna instalacja / Re-installation                                                                                                                      | 1 tydzień / 1 weeks                        | 0 tygodni / 0 weeks                                                          |
| <b>Razem / Total</b>                                                                                                                                      | <b>13 tygodni /<br/>13 weeks</b>           | <b>4 tygodnie / 4 weeks</b>                                                  |

## Poprawa kondycji transformatora:

- uzdatnianie lub wymiana oleju (tradycyjnymi metodami)
- odnawianie oleju przy pomocy filtra-reaktora z ziemią okrzemkową (Fullers Earth)
- olej odzyskuje swoje pierwotne właściwości
- usuwane są wszelkie zanieczyszczenia niemożliwe do usunięcia tradycyjnymi metodami – poprawia tg delta oleju
- proces usuwa w znacznym stopniu osad (będący wynikiem powolnego rozkładu oleju i izolacji) z transformatora

## Improvement of the transformer condition:

- oil treatment or replacement (using traditional methods)
- oil reconditioning with the use of a filter reactor with Fullers earth
- oil regains its original properties
- any impurities impossible to be removed with the use of traditional methods are removed – improves the oil tg delta
- the process removes the sediment to a considerable extent from transformer (re-





- dokonuje się podczas normalnej pracy transformatora
- zdalna kontrola procesu - modem
- proces neutralny dla środowiska (żadnych zanieczyszczeń)
- filtr podlega pełnej regeneracji
- niewielka energochłonność

## Suszenie izolacji papierowej

Wysoka zawartość wody w izolacji papierowej, normalna dla będących długo w eksploatacji transformatorów, jest czynnikiem istotnie przyspieszającym proces starzenia. Efektywne techniki suszenia pozwalają na istotne spowolnienie tego procesu.

**Serwis ABB Łódź, przy współpracy z oddziałem w Halle (Niemcy) oferuje następujące technologie suszenia izolacji na miejscu zainstalowania transformatora:**

■ **technika grzania uzwojeń (i ich izolacji) prądem niskiej częstotliwości, odbieranie wody z oleju w wysokiej próżni**

- pozwala osiągnąć bardzo niską wilgotność izolacji
- stosunkowo niewielka energochłonność procesu
- krótki czas trwania procesu - kilka dni
- najskuteczniejszy przy suszeniu trafo najwyższych napięć (o grubej warstwie izolacji)

sulting from slow chemical decomposition of oil and insulation).

- it takes place during the normal functioning of the transformer
- remote control of the process – modem
- process neutral to the environment (no pollution)
- filter is subject to full regeneration
- low energy consumption

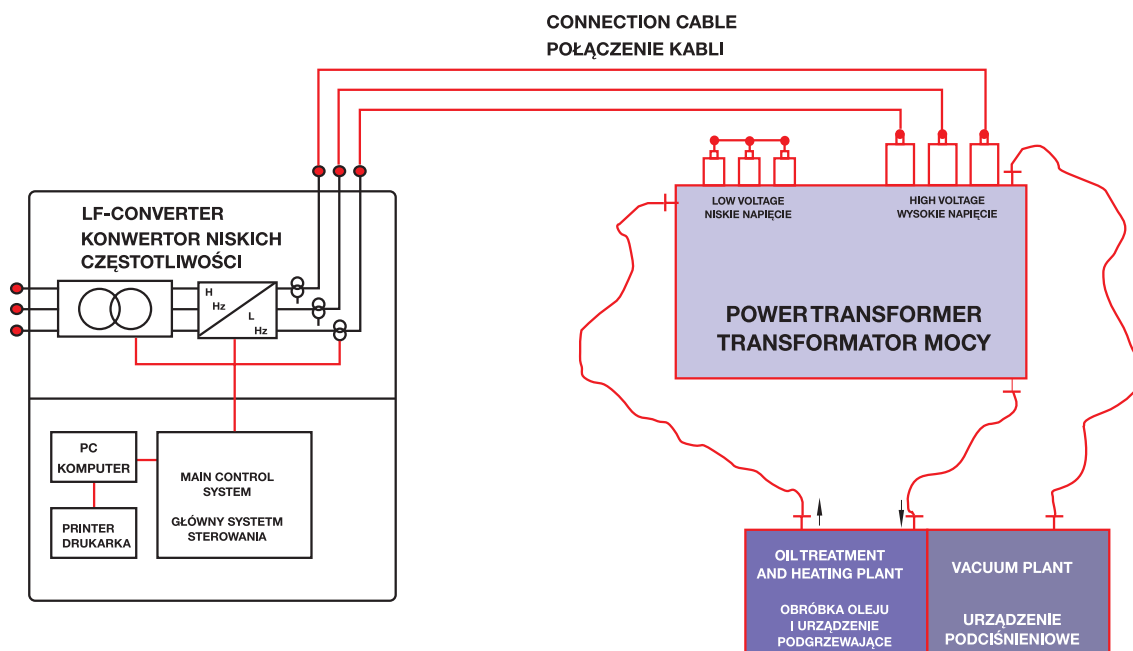
## Drying of paper insulation

The high water content in the paper insulation, typical of long-operating transformers, is a factor that considerably accelerates the ageing process. The effective drying techniques make it possible to significantly slow down the process.

**The ABB Łódź Service in cooperation with the transformer plant in Halle (Germany) offers the following technologies of insulation drying at the place of the transformer installation:**

■ **technique windings heating (and their insulation) with low frequency current, collection of water from oil in high vacuum**

- makes it possible to obtain a very low insulation humidity
- relatively low energy consumption of the process
- short process duration – several days
- the most efficient in the case of drying transformer stations of lower voltage (with a thick insulation layer)



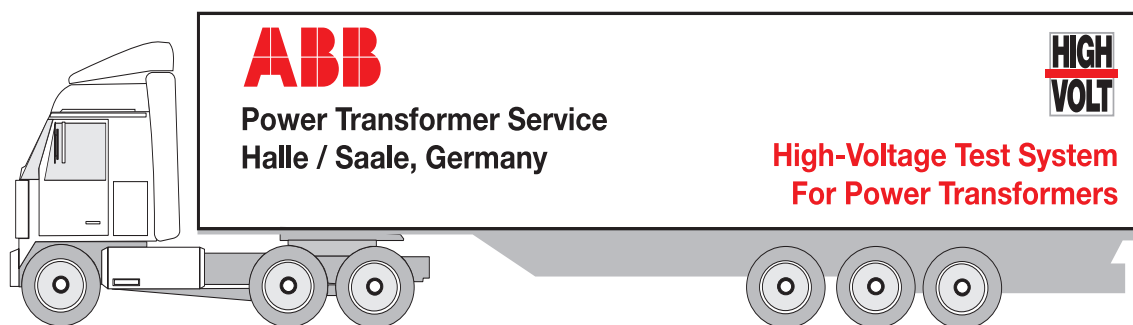
■ **technika ostrzykiwania izolacji gorącym olejem w wysokiej próżni**

- średnia szybkość procesu – 2 - 4 tygodnie
- duża skuteczność suszenia

■ **technique of injecting the insulation with hot oil in high vacuum**

- average process duration – 2-4 weeks
- high drying effectiveness





- nie powoduje szybkiego kurczenia się izolacji
- duża energochłonność

- does not cause insulation shrinkage
- high energy consumption

## ■ technika separacji wody od oleju ON-Line

- powolny proces - kilka miesięcy
- duża skuteczność suszenia
- nie powoduje żadnych naprężeń w uzwojeniach
- b. krótki czas wyłączenia trafo (proces przebiega podczas normalnej pracy)
- proces kontrolowany zdalnie (przez modem)

## ■ technique of water separation from oil ON-Line

- slow process – several months
- high drying effectiveness
- does not cause any stresses in the windings
- very short downtime of the transformer (the process proceeds during the normal functioning of the transformer)
- remote control of the process – via modem

## Fleet screening - przegląd stanu populacji transformatorów:

- Zestaw podstawowych badań całej floty klienta (chromatografia oleju, furany, izolacja, zawilgocenie)
- Opracowanie statystyczne wyników
- Wytypowanie ważnych z punktu widzenia klienta transformatorów
- Ocena stanu zesterzenia i prawdopodobnej długości „życia”
- Sugestia działań zwiększających niezawodność floty (remonty, poprawa kondycji, suszenie, itd.)

## Fleet screening – inspection of state transformer condition population:

- A set of basic tests performed on the whole fleet of the Customer (oil chromatography, furans, insulation, dampness)
- Statistic result analysis
- Selecting transformers that are important to the Customer
- Assessment of the ageing progress and expected service life
- Suggestion of actions aiming at increasing the fleet reliability (repairs, condition improvement, drying, etc.)

Dysponujemy wyspecjalizowanym w tego rodzaju analizach laboratorium w Niemczech i w Szwecji.

Istotnym nowum jest tu statystyczna analiza całej floty, pozwalająca na wyciągnięcie bardzo istotnych (z punktu widzenia użytkownika) wniosków technicznych, ekonomicznych i logistycznych. Praktyka wskazuje, że korzyści tej metody ujawniają się już przy liczebności kilkunastu transformatorów, a są bardzo duże przy liczebności rzędu setek.

Our laboratories located in ABB Germany and ABB Switzerland specialise in such analyses. The essential novelty consists in statistic analysis of the whole fleet making it possible to draw very important (from the standpoint of the user) technical, economic and logistic conclusions. The practice shows that the benefits resulting from this method are noticeable in the case of several transformers and are very high in the case of hundreds of transformers.



Przewoźna Stacja Diagnostyczna  
Mobile Diagnostic Station

## Przewoźna Stacja Diagnostyczna – próby wysokonapięciowe

Mamy obecnie możliwość zaoferować naszym Klientom wykonanie pełnej diagnostyki Transformatorów Mocy w miejscu zainstalowania obejmującej:

- Pomiar napięciem indukowanym do 75 kV zgodnie z IEC 60060-3
- Pomiar napięciem obecnym do 350kV (możliwość zwiększenia do 700kV) zgodnie z IEC 60060-3

## Mobile Diagnostic Station - High Voltage tests

We are currently able to offer our Customers to conduct the whole diagnostics of Power Transformers at the installation point, including:

- Induced voltage measurement up to 75 kV in conformity with IEC 60060-3
- Present voltage measurement up to 350 kV (possibility of increasing to 700 kV) in conformity with IEC 60060-3

- Moc generatora do 450 kW (możliwość zwiększenia do 900 kW)
- Regulowana częstotliwość od 40 do 200 Hz
- Pomiar wyładowań niezupełnych (elektrycznie- wąsko i szerokopasmowo, oraz akustycznie)
- Pomiar strat jałowych
- Możliwość pomiarów transformatorów do 500-600 MVA
- Pomiar strat jałowych (w zależności od transformatorów)
- Wszystkie pomiary standardowe
- Rezystancje uzwojeń, przekładnię, rezystancję izolacji, napięcie zwarcia
- Pomiary dodatkowe
- FDS
- FRA
- Termowizja

### **Umowy na kompleksową, pogwarancyjną obsługę Transformatorów Mocy**

Umowa taka zobowiązuje nas do dokonywania systematycznych przeglądów, bieżących napraw, ocen stanu zużycia, udoskonaleń i pomocy w podejmowaniu decyzji ekonomicznych dotyczących transformatorów w niej wymienionych.

- Zapewniamy bardzo wysoką kulturę techniczną inżynierów serwisu
- Dysponujemy najlepszym, dostępnym na świecie instrumentarium
- Zapewniamy dobre terminy dostawy i ceny na części zamienne
- Oferujemy bardzo szeroki zakres usług w przypadku awarii (wymieniony w poprzednich częściach informacji)
- Mamy oparcie w fabryce, w której wyprodukowano transformatory
- Dysponujemy dokumentacją konstrukcyjną wszystkich elementów

### **Wsparcie Autoryzowanego Serwisu**

- biuro konstrukcyjne fabryki ABB w Łodzi i ABB w Halle (Niemcy)
- zespół rzeczoznawców z całej korporacji Grupy ABB w Europie
- nowoczesnie wyposażone, dysponujące najlepszymi technologiami badawczymi laboratoria
- korporacyjne ośrodki badawczo-rozwojowe (dawne ASEA i Brown Boveri)

- Generator power up to 450 kW (possibility of increasing to 900 kW)
- Adjustable frequency from 40 to 200 Hz
- Measurement of partial discharges (electrically - narrow and broad- band, and acoustically)
- Measurement of idle losses
- Possibility of transformer measurements up to 500-600 MVA
- Measurement of idle losses (depending on transformers)
- All standard measurements
- Winding resistance, transmission, insulation resistance, short-circuit voltage
- Additional measurements
- FDS
- FRA
- Thermovision

### **Contracts for comprehensive, after-warranty service for Power Transformers**

Such a contract obliges us to make regular inspections, current repairs, assessments of the ageing progress, improvements and to provide assistance in taking economic decisions regarding transformers the contract refers to.

- We ensure well-mannered service engineers
- We have at our disposal the best equipment available in the world
- We ensure good delivery terms and prices for spare parts
- We offer a wide range of services in the case of failures (specified in the preceding parts of this information)
- We are supported by the factory in which your transformers were produced
- We have engineering specifications of all the elements

### **Authorised service support**

- engineering office supporting ABB factories in Łódź and Halle (Germany)
- support of experts from the whole ABB Group corporation in Europe
- laboratories with modern equipment having the best research technologies at their disposal
- corporate research and development centres (previously ASEA and Brown Boveri)

### **Pomoc w zaopatrzeniu w części zamienne**

Ze względu na swą istotną obecność na rynku urządzeń energetyki, Grupa ABB posiada wynegocjowane bardzo dobre kontrakty z wytwórcami i dystrybutorami wszelkich części zamiennych i akcesoriów występujących w transformatorach. Dotyczy to zarówno cen, jak i czasu realizacji zamówienia.

Dysponujemy również doświadczoną kadrą inżynierską, która w sposób odpowiedzialny doradzi Państwu, jakimi zamiennikami należy się posłużyć w przypadku, jeśli na rynku nie są już dostępne urządzenia starszej konstrukcji.

### **Transformatory Dystrybucyjne**

Oferujemy kompleksowy serwis pogwarancyjny transformatorów rozdzielczych w zakresie:

- montaż i uruchomienia
- przeglądy i obsługa okresowa
- pomiary
- naprawy
- części zamienne.

### *Zgłoszenia usług serwisowych*

Wszelkie zgłoszenia w sprawach związanych z serwisem transformatorów, będących na gwarancji należy kierować do oddziału serwisu ABB w Łodzi, Pan Wojciech Grajlich, na numer telefonu komórkowego: +48 607 068 891.

### **Assistance in supplying with spare parts**

As a key player in the power equipment market the ABB Group has managed to negotiate favourable contracts with producers and distributors of any spare parts and accessories contained in the transformers. It refers to both prices and time of the order execution.

We have also experienced engineer personnel who will advise you in a reliable way on the substitutes to be used if the older equipment is no longer available in the market.

### **Distribution Transformers**

We offer post-warranty service for distribution transformers in the following areas:

- installations and start-ups
- preventive maintenance
- diagnostics
- repairs
- spare parts.

### *Service call requests*

Any request regarding the service of transformers under warranty should be submitted to the ABB service branch office in Łódź, Wojciech Grajlich, mobile phone : +48 607 068 891.

## **Waldemar Gała**

*Kierownik Obszaru Serwisu Stacji  
i Systemów Elektroenergetycznych  
Service Area Manager for High  
Voltage Substation and Systems*

*tel.: +48 22 51 52 544*

*+48 601 889 217*

*fax: +48 22 51 52 42*

*waldemar.gala@pl.abb.com*



### **Zalecenia przeciwko powstawaniu awarii**

Aby nie dopuścić do nieprzewidzianej awarii lub wadliwego działania urządzeń wysokiego napięcia, oferujemy Państwu naszego inżyniera serwisu posiadającego wyjątkowe doświadczenie i kompetencje, który jest gotów przybyć na Wasze wezwanie celem przeprowadzenia oceny technicznej stanu pracujących urządzeń elektroenergetycznych i postawienia diagnozy. Posiadamy również pełne wsparcie techniczne z naszego Centrum Serwisu w Ludvice, Szwecja.

Rynek energetyczny przechodzi obecnie prywatyzację wszędzie na świecie. To znaczy, że konkurencja staje się bardziej zawzięta. Odbiorcy energii elektrycznej stawiają większe wymagania w odniesieniu do podaży, niezawodności zasilania i serwisu, jak również w tym samym czasie koszty bieżącej konserwacji muszą być zredukowane do minimum.

W dzisiejszych czasach w kraju mamy dużo pracujących starych stacji elektroenergetycznych wyposażonych w aparaturę nie spełniającą obecnych wymagań technologicznych, ekonomicznych oraz aspektu bezpieczeństwa pracy.

Dlatego właśnie wychodzimy do Państwa na przeciw z naszą ofertą na modernizację lub serwis prewencyjny w celu zapewnienia bezawaryjnej pracy urządzeń stacyjnych. Oferta oparta jest na najbardziej korzystnych rozwiązaniach ekonomicznych przy zachowaniu wymaganego standardu technicznego.

W niektórych przypadkach może być korzystniej dla Państwa zaangażowanie wskazanych przez Was podwykonawców, celem przeprowadzenia usług serwisowych na urządzeniach stacyjnych, dlatego w tym celu oferujemy dogodną umowę serwisową z różnym zakresem usług.

### **Recommendation for zero breakdown**

To prevent for any unforeseen fault or incorrect operation of high voltage equipment we are offering to you our service engineer with unique experience and competence who is ready to visit you upon your service call and carry out technical opinion on existing working equipment with final diagnosis. As well we have a full technical service support from our Ludvika Service Centre in Sweden.

The energy market is now becoming deregulated all over the world. This means that a competition is becoming fiercer. The electricity consumers demand more as regards availability, power supply reliability and service, and at the same time, maintenance cost must be reduced to a minimum.

Today in our country, there are many old substations in operation with equipment that does not live up today's requirement for technology, economics and safety aspect.

Therefore, we are coming in advance with our service offer for retrofit or preventative maintenance to insure operational continuity for substation equipment. Our offer is based on cost effective solutions and to maintain the required technical standard.

In some cases it may be profitable for you to engage subcontractors by your references to carry out the preventative maintenance for substation equipment; therefore, we are offering suitable type of service contract with varying scopes for this purpose.

## STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE

## SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS

---

Usługi serwisowe stacji i systemów elektroenergetycznych obejmują następujące obszary działania:

- Stacje elektroenergetyczne wysokich napięć
  - W wykonaniu aparatury konwencjonalnej
  - W wykonaniu aparatury modułowej
    - COMPASS
    - PASS
    - GIS
- Aparaturę wysokich napięć
  - Wyłączniki
  - Wyłączniki generatorowe
  - Ograniczniki przepięć
  - Odłączniki
- Diagnostykę urządzeń izolowanych gazem SF<sub>6</sub>

Service for substation and automation for power systems covers the effective range as follow:

- High Voltage substations
  - Using of conventional equipment
  - Using of modular equipment
    - COMPASS
    - PASS
    - GIS
- High Voltage Equipment
  - Circuit breaker
  - Generator Circuit Breakers
  - Surge Arrester
  - Disconnectors
- Equipment diagnostics with SF<sub>6</sub> gas insulated



### Zakres usług serwisowych

Wszystkie zainstalowane urządzenia i systemy stacyjne wymagają działalności serwisu różnego typu, nawet te najbardziej nowoczesne muszą być na bieżąco monitorowane i regularnie serwisowane. Poczynając od kompleksowych stacyjnych rozwiązań modułowych, aparatury wysokiego napięcia, transformatorów mocy, rozdzielni średniego napięcia, systemu nadzoru, zabezpieczeń i sterowania poprzez rozdzielnię potrzeb własnych i system łączności aż do instalacji zewnętrznych takich jak np. system uziemienia.

Oferta nasza obejmuje autoryzowany serwis pogwarancyjny w formie jednorazowego do-  
rażnego sprawdzenia kompletnej instalacji i zainstalowanych urządzeń stacyjnych z pełnym raportem stanu technicznego lub podpisanie długoterminowej umowy na kompleksowy regularny serwis prewencyjny z uwzględnieniem programu wymiany zużytych części.

Oferujemy również wymianę starych urządzeń stacyjnych na nowo wyprodukowane, jak również modernizację systemów zabezpieczeń i automatyki stacyjnej.

Podpisanie długoterminowej umowy serwisowej gwarantuje bezawaryjne utrzymanie ciągłości zasilania całości stacji i systemów z gotowością interwencji autoryzowanego serwisu w ciągu 24 godzin, 365 dni w roku na usunięcie zaistniałej awarii na miejscu lub naprawy warsztatowe uszkodzonej aparatury w trybie uprzywilejowanym.

Poniżej przedstawiamy Państwu przykłady stacji elektroenergetycznych wykonanych „pod klucz” przez ABB w Polsce, celem pokazania naszych możliwości w zakresie usług serwisowych.

### Przykłady wybudowanych stacji

*Budowa „pod klucz” stacji transformatorowej 110/20 kV w Wykrotach dla Koncernu Energetycznego EnergiaPro.*

Na terenie części stacji 110 kV należącej do EnergiaPro zostały zainstalowane dwa transformatory mocy 16 MVA z aparaturą łączeniową na bazie modułów COMPASS 124 kV w polach liniowych i transformatorowych wraz z wyłącznikami LTB 145D1 umieszczonymi w polach łącznika szyn. Zastosowane rozwiązanie obejmowało również zasilanie mostami szynowymi dwóch pól transformatorowych zlokalizowanych w stacji 110/20 kV drukarni Bauer.

*Kompleksowa modernizacja stacji elektroenergetycznej 220/110 kV „Gdańsk 1” dla Polskich Sieci Elektroenergetycznych.*

### Scope of service

Every type of installed equipment and substations system requires various type of maintenance. Even the state-of-the-art ones must be systematically monitored and regularly serviced. Starting from the complex substation modular solutions, high voltage apparatus, power transformers, medium voltage switchgears, supervisory and monitoring system, protection and controls and through the auxiliary supply including communication system up to earthing systems – all of these needs to be regularly maintained.

Our offer covers the authorised after warranty service provided in the form of one-off immediate inspection of the complete installation including single type of substation equipment with follow up full report on its technical state. Alternatively, the clients are encouraged to sign long-term preventative maintenance contract agreement securing the comprehensive and regular service along with replacement of worn out equipment parts.

Additionally, we offering to replace the old equipment with the new one, and also to upgrade protection and control system and substation automation.

With the long-term preventative maintenance contract agreement the client is ensured to be provided a failure-free continuous supply of each substation equipment and system. The emergency authorised service, would be available 24 hours a day, and 365 days a year. Failure of the equipment can be repaired either in the field or in the workshop with given priority.

We have listed below some of the substation executed as turn-key by ABB Poland to famili-  
arize you with the scope of alternative services we provide.

### Examples of constructed substations

*Turn-key construction of 110/20 kV transformer substation “Wykroty” for the EnergiaPro Power Utility.*

In the substation part belongs to EnergiaPro, the two 16 MVA power transformers with switchgears based on the 124 kV COMPASS modules in feeder and transformer bays and with LTB 145D1 circuit breakers in the area of the bus-couple bay were installed. The applied solution included also supplying through bus-bar bridges of two transformer bays located in a 110/20 kV substation of the Bauer printing house.

*Comprehensive modernisation of 220/110 kV ‘Gdańsk 1’ substation for the Polish Power Grid Company (PPGC).*



Stacja transformatorowa 110/120kV „Wykroty”  
110/120kV ‘Wykroty’ Substation

# STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE

## SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS



Stacja elektroenergetyczna 220/110 kV „Gdańsk 1” – zastosowanie modułu PASS dla 110 kV  
220/110 kV 'Gdańsk 1'  
Substation – PASS module applications for 110 kV



Wnętrzowa rozdzielnia typu GIS -220 kV na stacji „Gdańsk 1”  
Indoor GIS -220 kV substation at the 'Gdańsk 1'



Pole transformatora 110/15 kV-16MVA  
110/15 kV-16MVA transformer bay



Rozdzielnica 15 kV - typu ZS-8P  
Switchboard type ZS-8P, 15kV



System modułowy typu COMPASS 110 kV  
COMPASS module system 110 kV

Stacja 220/110 kV „Gdańsk 1” – kompleksowa modernizacja „pod klucz” oddana do eksploatacji w czerwcu 2005 roku. Na zdjęciu, napowietrzna rozdzielnia 110 kV wybudowana przy użyciu 16 modułów typu PASS MO.

Historia powstania stacji pochodzi z końca lat 50, od tego czasu, stacja w Leźnie pod Gdańskiem została w pełni wyeksploatowana technicznie, a utrzymanie takiego stanu zagrażało kłopotami z zasilaniem dla przyłączonych do niej odbiorców.

Po zakończeniu modernizacji, bezobsługowa stacja „Gdańsk 1” jest obecnie jednym z ważniejszych węzłów sieciowych dla tranzytu, rozdziału i transformacji energii z napięcia 220 kV na 110 kV dla Trójmiasta.

Szacuje się, że pierwszy generalny przegląd techniczny będzie wymagany po około 15 latach, jednakże regularny okresowy przegląd prewencyjny kompleksowej instalacji jest zalecany przez ABB autoryzowany serwis.

„Stacja Gdańsk 1” - wnętrzowa rozdzielnia GIS 220 kV z aparaturą w izolacji SF6 (5 pól typu ELK14).

### Przykład umowy serwisowej

*Podpisana trzyletnia umowa serwisowa na wybudowaną „pod klucz” stację elektroenergetyczną 110/15 kV dla Fabryki Swedwood Poland, szwedzkiej firmy meblowej IKEA w Chłastawie, koło Zbąszynka.*

Oddana do eksploatacji w grudniu 2005 roku. Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV na terenie zakładu Swedwood w Chłastawie składa się z aparatury konwencjonalnej 110 kV z przyłączami, pola transformatora 16 MVA oraz rozdzielni 15 kV typu ZS-8P z trzema polami odpiłowymi. Linie kablowe 15 kV z istniejącej stacji 110/15kV.

Na terenie GPZ Zbąszynek R110 kV zastosowano system modułowy COMPASS z aparaturą 110 kV oraz linię kablową 110 kV zasilającą zakład Swedwood w Chłastawie.

### Zobowiązania umowy serwisowej

Obejmuje regularne przeglądy konserwacyjno-zapobiegawcze zainstalowanej aparatury wysokiego i średniego napięcia oraz całości pozostałej instalacji przez autoryzowany serwis ABB, polegające na zagwarantowaniu bezawaryjnego zasilania zakładu produkcyjnego mebli Swedwood Poland w Zbąszynku. Przeglądy serwisowe dokonywane są raz w miesiącu, raz na sześć miesięcy oraz główny przegląd raz w roku kalendarzowym. W ramach prowadzonych usług serwisowych wymianie podlegają części zamienne. Interwencyjne usługi serwisowe dostępne są 24 godziny na dobę, 365 dni w roku.

The 220/110 kV 'Gdańsk 1' executed as “turn-key” substation where based on comprehensive modernisation and has been put into operation in June 2005.

The picture has shown the 110 kV outdoor switchgear constructed with usage of 16 PASS MO modules.

The substation where originated in the end of the 50s and from then, the substation in Leźno near Gdańsk was fully technologically exploited, and to maintaining such a state might cause a problems with regards for supplying recipients connected to it.

After the modernisation this fully automated 'Gdańsk 1' substation is now one of the most important network for transit, distribution and transformation of energy from the voltage of 220 kV to 110 kV in the region of Gdansk, Gdynia and Sopot.

It is assumed that the first general technical inspection will be required after around 15 years, however a regular preventive maintenance for the overall substation is strongly recommended by ABB authorised service.

'Gdańsk 1 Substation' – GIS 220 kV indoor type switchgear with SF6 gas insulated equipment (5 bays type ELK14).

### Sample of service contract

*Sign on 3-year preventative maintenance service contract for “turnkey”executed 110/15 kV substation for Swedwood Poland, a Swedish Furniture Company of IKEA in Chłastawa near Zbąszynek.*

Put into operation in December 2005.

The 110/15 kV substation at the Swedwood plant in Chłastawa consists of 110 kV conventional equipment with line connection, 16 MVA transformer bay and 15 kV switchboard type ZS-8P consist of three output bays. 15 kV underground cable connection comes from existing 110/15 kV station in Zbąszynek.

At the Zbąszynek R110 kV transformer/switching station (GPZ) the COMPASS module system was used for 110 kV power supply including outgoing 110 kV cable for Swedwood plant in Chłastawa.

### Service contract commitments

Embracing preventative maintenance and regular inspections for the installed high and medium voltage equipment and all the remaining installation by ABB authorized service to guarantee failure-free power supply for Swedwood Poland, the furniture production plant in Chłastawa. The service maintenance is conducted once a month, every six months and the general inspection once a calendar year. Provided maintenance includes replacement of spare parts. The emergency service call is available 24 hours a day, 365 days a year.



# STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS

## Rozwiązania modułowe stacji / Modular solution of substations

### Zastosowanie systemów modułowych

Oprócz oferty na kompleksowy serwis całości stacji elektroenergetycznych oferujemy również autoryzowany serwis pogwarancyjny na zainstalowane rozwiązania modułowe w energetyce polskiej takie jak; COMPASS, PASS i wewnętrzną rozdzielnicę GIS.

Oferujemy okresowe przeglądy zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta mające na celu zapobiec nieprzewidzianym awariom i jej skutkom oraz utrzymać pracę urządzenia w jak najlepszej kondycji w całym okresie jego użytkowania.

W ramach usług serwisowych oferujemy również modernizację poszczególnych rozwiązań modułowych na życzenie Klienta, jak również długoterminowe umowy serwisowe.

Wsparcie serwisowe gwarantuje bezawaryjne utrzymanie w ciągłym ruchu naszych urządzeń oraz zwiększenie zwrotu z poniesionych nakładów inwestycyjnych. ABB serwis na życzenie Klienta przeprowadza i udostępnia pełny raport aktualnego stanu technicznego urządzenia i fazy jego zużycia z zaleceniami bieżących konserwacji.

Poniższe przykłady określają zakres naszych rozwiązań modułowych, do których proponujemy nasze usługi serwisowe.

### COMPASS – wiele funkcji w jednym module

Przykładowa instalacja modułowej rozdzielni napowietrznej COMPASS na stacji elektroenergetycznej 110/20 kV "WYKROTY".

Na przestrzeni ostatnich 10 lat ABB zainstalo- wała w Polsce ponad 25 stacji elektroenerge- tycznych przy zastosowaniu prefabrykowane- go modułu napowietrznego COMPASS.

### PASS – nowe pokolenie urządzeń w elek- troenergetyce

PASS (Plug and Switch System – podłącz i załącz) jest oparty na wieloletnim doświadczeniu ABB w budowie zarówno rozdzielni izolowanych powietrznie (AIS), jak i gazowo (GIS).

Moduły PASS M0 DBB zamontowane na dwu- systemowej rozdzielni 220/110/15 kV Piotrków Karolinowska.

Dużą popularnością na rynku energetycznym jest nasze rozwiązanie modułowe PASS

### Modular systems application

Apart from the comprehensive service offer for the substations complex, we are offering as well after-warranty service for modular solutions like COMPASS, PASS and indoor switchgears GIS installed in the Polish power engineering.

We offer periodical preventative inspection in accordance with the manufacturer's instructions and guidelines to intend for avoiding unpredictable failures and their consequences, as well for keeping the equipment operating in the best way throughout its life cycle.

Within the scope of service provided we can also on client's request carry out upgrades of the particular modular solutions and also conclude long-term service agreements

Continuous service support is the guarantee of failure-free equipment operation and better return on investment. If requested, ABB service staff may perform and make available a full report on a current technical shape of inspected equipment and on phase of its wear, accompanied with current maintenance recommendations.

A listed example below illustrates the scope of our modular solutions where our service is applicable.

### COMPASS solution – numerous functions in one module

Exemplary installation of the COMPASS module outdoor switchgear at the 110/20 kV 'Wykroty' substation.

Over the past 10 years ABB has installed more than 25 substations in Poland using COMPASS solution as prefabricated outdoor module.

### PASS solution – new equipment generation in power sector

The PASS (Plug and Switch System) is based on long experience of ABB in the construction of both air insulated switchgears (AIS) and gas insulated switchgears (GIS)

Installed modules PASS M0 DBB at the Piotrków Karolinowska 220/110/15 kV two-system substation.

Great popularity in the power industry was achieved by our PASS SF6 insulated module



Zastosowanie modułu COMPASS  
Application for COMPASS module



Zastosowanie modułu PASS  
Application for PASS module

w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>, spełniające wszystkie funkcje stacji jako jednego kompletnego systemu. Obecnie w kraju mamy już ponad 10 stacji pracujących na naszym module PASS.

### Rozdzielnica GIS – pionier nowoczesnej technologii

Obecnie zakres zastosowań dla wysokich napięć obejmuje kilka typów modułowych rozdzielnic w izolacji gazowej SF<sub>6</sub> (GIS) o napięciach znamionowych od 52 kV do 800 kV.

*Aktualnie największa rozdzielnica GIS w Polsce – 110 kV „Piaski” na terenie Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów*



Rozdzielnia modułowa typu GIS - 110kV  
Modular substation type GIS - 110kV

Modernizację rozdzielni Piaski wykonano przy pracującej starej rozdzielni 110 kV typu napowietrznego wybudowanej w latach 70. Nowa wewnętrzna rozdzielnica składa się z 13 pól GIS w izolacji gazowej typu EXK-01, w układzie dwóch systemów szyn zbiorczych nie selekcyonowane.

Mamy obecnie w kraju ponad 10 stacji elektroenergetycznych wyposażonych w naszą rozdzielnicę GIS.

### Serwis i Konserwacja Rozdzielnic Wysokiego Napięcia w Okresie Pogwarancyjnym

#### *Ogólne ostrzeżenia i uwagi*

■ Prace konserwacyjne mogą być przeprowadzane wyłącznie przez autoryzowany i specjalnie przeszkolony przez ABB serwis personel, posiadający osobiste doświadczenie w kwestii poszczególnych właściwości rozdzielnic różnego typu oraz zgodnie z Instrukcją Konserwacji producenta ABB i wszystkimi stosownymi przepisami bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC).

■ Zdecydowanie zaleca się wzywać personel serwisowy ABB do przeprowadzania prac serwisowych i naprawczych dotyczących naszych rozdzielnic, łącznie z rozszerzonym okresem gwarancji.

■ Nasi inżynierowie serwisu poinformują Państwa o zalecanych odstępach czasowych dla przeprowadzenia prewencyjnej konserwacji, wymaganego okresowego przeglądu lub też naprawy poszczególnych rozdzielnic produkowanych przez ABB.

solutions having all functions of the substation as a single complete system. Currently, there are more than 10 substations in the country working on our PASS module.

### GIS Switchboard – pioneer for the up-to-date technology

At present the scope of applications for high voltage includes several types of SF<sub>6</sub> insulated module switchgears (GIS) for rated voltage from 52 kV to 800 kV.

*At the moment the biggest GIS switchgear installed in Poland is the 110 kV 'Piaski' at the Bełchatów Brown Coal Mine.*

The modernisation of the "Piaski" substation was performed with the old 110 kV outdoor switchgear erected in the 70s.

The new installed indoor GIS substation consists of 13 bays gas insulated type EXK-01 in the arrangement of two systems of bus bars, non-sectionalised.

At present more than 10 GIS substations has been erected in the country.

### Service and Maintenance for High Voltage Switchgear After Warranty

#### *General warnings and cautions*

■ The maintenance work may only be performed by ABB authorized and specialized trained service personnel experience with the individual characteristics of different type switchboards, in accordance with ABB manufacturer Maintenance Manuel and to all relevant IEC safety regulations.

■ It is strongly recommended, that ABB service personnel be called in to perform the servicing and repair work including extended warranty for the switchgear.

■ The service engineers will advise of the recommended interval maintenance, inspection and repair for each particular switchboard manufactured by ABB.

### Usługi serwisowe wyłączników

- Montaż, uruchomienie i odbiór końcowy nowo dostarczonej aparatury u Klienta
- Diagnostyka i okresowe przeglądy po okresie gwarancyjnym naszej aparatury.
- Doraźne naprawy i generalne remonty wyłączników typu DLF, WMS, ELF, EDF zgłoszone przez Klienta.
- Dostawa i montaż pełnego asortymentu oryginalnych części zamiennych
- Retrofit wyłączników starej generacji (WMS, VMM, DLF, EDF) na obecnie produkowane typu LTB w izolacji gazowej SF<sub>6</sub> z napędem sprężynowym.
- Regularne badania okresowe, diagnostyka i pomiary kontrolne zgodnie z instrukcją eksploatacji producenta.

### Diagnostyka i przeglądy wyłączników po okresie gwarancyjnym.

Wyłączniki typu DLF 123 nc2, instalowane w latach 70 i 80. Generalny przegląd podzespołów, torów prądowych z wymianą uszczelnień. Pełna diagnostyka i pomiary kontrolne.

Okresowe badania wyłącznika typu WMS 110 kV polegające na przeglądzie torów prądowych, wymianie oleju izolacyjnego, przeglądem kompleksowym wyłącznika i napędu. Pełna diagnostyka i pomiary kontrolne.

Bieżąca regulacja napędu wyłącznika typu LTB 145 kV z uwzględnieniem testów operacyjnych i pomiarów kontrolnych.

Zalecany fabrycznie przegląd okresowy wyłącznika typu LTB 145 kV polegający na diagnostyce gazu SF<sub>6</sub>, wykonaniu zalecanych pomiarów kontrolnych wraz z przeglądem podzespołów, sprawdzeniem układu sterowania.

Stacja 400 kV Bełchatów – Rogowiec. Okresowe badania pogwarancyjne sprawności operacyjnej, pełna diagnostyka i pomiary kontrolne wyłącznika typu DLF 420 kV.

### Circuit Breakers service

- Installation and start-up including final commissioning for delivered new equipment to the customer's side.
- Diagnostics and periodic inspections of our equipment after warranty period.
- Immediate repairs and general repairs of circuit breakers type DLF, WMS, ELF and EDF reported by the Customer.
- Delivery and installation of a full range of original spare parts.
- Retrofit for circuit breakers of the older generation (WMS, VMM, DLF, EDF) with currently manufactured and SF<sub>6</sub> gas insulated circuit breakers type LTB with free release operating mechanism.
- Periodic routine tests, diagnostics and control measurements in accordance with the manufacturer's operating manual.

### Diagnostics and inspections of Circuit Breakers after warranty period

Circuit breakers type DLF 123 nc2, installed in the 70s and the 80s. General inspection of sub-assemblies, current circuits together with the seal replacement. Full diagnostics and control measurements.

Periodic tests for the circuit breaker type WMS 110 kV consisting in the inspection of current circuits, replacement of insulating oil, overall inspection of the circuit breaker and operating mechanism. Full diagnostics and control measurements.

Current adjustment of the operating mechanism for circuit breaker type LTB 145 kV taking into consideration operating tests and control measurements.

Factory-recommended periodic inspection for circuit breaker type LTB 145 kV consisting in SF<sub>6</sub> diagnostics, taking recommended control measurements together with the inspection of sub-assemblies and check of the control system.

Bełchatów – Rogowiec 400 kV station. Periodic after-warranty tests of the operation efficiency, full diagnostics and control measurements for circuit breaker type DLF 420 kV.



Wyłącznik typu DLF – 123  
Circuit Breaker type DLF – 123



Wyłącznik typu WMS – 110 kV  
Circuit Breaker type  
WMS – 110 kV



Wyłącznik typu LTB – 145 kV  
Circuit Breaker type  
LTB – 145 kV



Wyłącznik typu LTB – 145 kV  
Circuit Breaker type  
LTB – 145 kV



Wyłącznik typu DLF – 420 kV  
Circuit Breaker type  
DLF – 420 kV



# STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE

## SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS

### Retrofit wyłączników



Wyłącznik typu VMM – 110 kV  
Circuit Breaker type  
VMM – 110 kV



Wyłącznik typu EDF – 110 kV  
Circuit Breaker type  
EDF – 110 kV



Wymiana na nowy Wyłącznik typu  
EDF – 123 kV  
Replacement for new Circuit  
Breaker type EDF – 123 kV



Pole liniowe z nowym Wyłączni-  
kiem typu LTB–145 kV  
Line feeder with new Circuit  
Breaker type LTB – 145 kV



Wymieniony nowy wyłącznik  
typu LTB–145kV w miejsce  
starego wyłącznika DLF 123 kV  
Replace of new circuit brea-  
kers type LTB 145 kV in place  
of previous old type DLF 123

Usługi serwisowe retrofitu polegające na wymianie starej generacji wyłączników typu VMM produkcji z lat sześćdziesiątych firmy Skoda, wyłączników typu WMS produkcji z lat osiemdziesiątych firmy ZWAR na wyłączniki nowej generacji typu LTB aktualnie produkowanych przez firmę ABB.

Przykład wymiany wyłącznika typu VMM produkcji Skoda na wyłącznik typu EDF 110 kV (zdjęcie obok) z uwzględnieniem nowej konstrukcji wsporczej i przy zachowaniu starego fundamentu. W przypadku stałych rozpadających się fundamentów są one rekonstruowane i zabezpieczone odpowiednimi materiałami.

Przykład retrofitu na wyłącznik typu EDF 123 kV z zachowaniem istniejącej konstrukcji wsporczej fundamentów i szafki kontrolnej starego wyłącznika typu WMS 110 kV. Modernizacja obwodów wtórnych.

Przykładowe pole liniowe, wymiany wyłącznika typu VMM produkcji Skoda na wyłącznik typu LTB 145 kV oraz odłączników typu ON III na odłącznik typu SGF z konstrukcją adaptacyjną przy zachowaniu starego fundamentu (zdjęcie obok).

Przykład instalacji nowego wyłącznika typu LTB 145 D1/B w izolacji gazowej SF<sub>6</sub> ze sprężynowym mechanizmem napędu w miejsce starego wyłącznika typu DLF 123 kV. Zastosowanie nowej konstrukcji wsporczej z adaptacją do istniejących fundamentów. Wykonanie modernizacji sterowania i obwodów wtórnych dla potrzeb nowego wyłącznika.

### Circuit Breakers retrofit

Retrofit service consist of the replacement old generation circuit breakers type VMM manufactured in the 60s by Skoda, circuit breakers type WMS manufactured in the 80s by ZWAR with the new generation circuit breakers type LTB currently manufactured by ABB.

An example of replacement of a circuit breaker type VMM manufactured by Skoda with a circuit breaker type EDF 110 kV (photo on the right side of the page) taking into consideration a new supporting structure with keeping old foundation. In the case of old deteriorated foundations they are reconstructed and protected with appropriate materials.

An example of retrofit for circuit breaker type EDF 123 kV, keeping the existing supporting structure with foundations including control panel of the old circuit breaker type WMS 110 kV. Upgrading of secondary wirings.

Line feeder bay example, replacements of circuit breaker type VMM manufactured by Skoda for circuit breaker type LTB 145 kV and replacement of disconnector type ON III for disconnector type SGF . Adaptation of the existing support structure without changing of the old foundations (photo on the right side of the page).

Installation sample of new circuit breaker type LTB 145 D1/B insulated with SF<sub>6</sub> gas including spring operating mechanism in lieu of the old circuit breaker type DLF 123 kV. Adaptations of existing support structure to existing foundations. Upgrading of control system and secondary wirings for the new circuit breaker.

### Zarys ogólny

Ponad 300 wyłączników generatorowych trafia co roku z fabryk ABB do klientów na całym świecie i jest instalowanych do zabezpieczenia generatorów mocy. Dziś ponad połowa elektryczności na świecie dostarczana jest do ludzkości poprzez systemy generatorów wyłącznikowych naszej produkcji. Podstawową kwestią jest utrzymanie naszej aparatury łączeniowej w wysokiej gotowości do działania i sprawności.

Nasi klienci mają możliwość skorzystania z naszego serwisu posprzedażnego przez cały okres eksploatacji wyłącznika generatorowego od momentu, gdy sprzęt opuszcza fabrykę. W ten sposób zapewniamy naszym klientom optymalny serwis i wykazujemy 100% zaangażowanie na rzecz satysfakcji.

Autoryzowany serwis ABB oferuje swoje usługi w następujących obszarach:

- Naprawy pogwarancyjne w ramach krótko- i długoterminowych umów dotyczących konserwacji zapobiegawczej
- Wymiana starego wyposażenia
- Konserwacja połączona z naprawami
- Usługi w terenie, jak np. nadzór w trakcie montażu i rozruchu
- Pełna diagnostyka zainstalowanych wyłączników generatorowych
- Przeglądy gwarancyjne
- Serwis w przypadkach wymagających szybkiej reakcji
- Części zamienne
- Program szkoleniowy i certyfikacyjny

Praca zespołu serwisowego wyłączników generatorowych obejmuje trzy obszary:

- Serwis techniczny
- Centrum części zamiennych
- Sieć szkoleniowo-serwisowa

### Serwis techniczny

Nasz autoryzowany lokalny partner służy fachową wiedzą specjalistów ds. produktów i inżynierów nadzoru. Dzięki temu klient ma zapewniony serwis techniczny na najwyższym poziomie. Wsparcie techniczne i produktowe, obejmujące pomoc przy montażu i rozruchu nowych produktów, doradztwo dla klientów wraz z czynną linią telefoniczną, 24 godziny "Hotline" na wypadek nagłych awarii jest dostępne poprzez nasze Centrum Serwisowe. Doświadczenie w wykonaniu wraz z oceną rejestrów, wykonywanie i sporządzanie raportów z przeprowadzonych badań technicznych na miejscu jak również realizacja serwisu prewencyjnego przeprowadzane są w oparciu o uzyskane wysokiej jako-

### Overview

Every year over 300 new Generator Circuit Breakers are delivered worldwide from our ABB factory and installed in downstream power generators. Today, almost half of the electricity in the world is supplied to humanity through our Generator Circuit Breakers Systems. It is essential that our switchgear is maintained at the High level of availability and performance.

Our Customers have the option to use our after sales service for the entire life cycle of our Generator Circuit Breaker from the moment the equipment leaves the factory. In this way we can provide our Customers with an optimum service and show our 100% commitment to their satisfaction.

Authorized ABB Service offers activities in:

- Short and long term preventative maintenance contract agreement after warranty
- Replacement of vintage equipment
- Overhaul maintenance
- Field service such as supervision of erection and commissioning
- Full diagnostics of installed Generator Circuit Breakers
- Warranty inspection
- Emergency Call service
- Spare parts
- Training and Certification program

Generator Circuit Breakers Service Organization is based on the main three sectors:

- Technical Service
- Spare Parts Centre
- Training and Service Network

### Technical Service

Knowledge, product specialists and skilled field engineers are available from our local partner to perform first class technical service. Technical and product support, including erection and commissioning of new products, customer consultation and 24 hours Hotline for emergency support are available thorough our Service Centre. Record and evaluation of field experience, execution and reporting of field tests and implementation of preventative measures are performed with the highest certified professionalism.



Gruntowny przegląd wyłącznika powietrznego typu DB  
Overhaul service of air blast circuit breaker type DB



Pomiary wyłącznika typu HE  
Measurements of Circuit Breaker type HE



Odbiór końcowy wyłącznika typu HG  
Final commissioning for Circuit Breaker type HG



Generalny przegląd wyłącznika typu HE  
General inspection of Circuit Breaker type HE

# STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE

## SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS

ści profesjonalne certyfikaty. Specjalistyczne usługi polegające na kompleksowej wymianie wyłącznika generatorowego "po klucz" w starym generatorze, bierzące naprawy oraz zgłoszenie awaryjne w nagłych wypadkach świadczone są przez ABB serwis centrum wspomagane przez autoryzowanego lokalnego partnera.

Special service such as turnkey replacement for Generator Circuit Breakers of an older generator, repair and emergency service are executed by ABB service centre supported by authorized local partner.



### Centrum części zamiennych

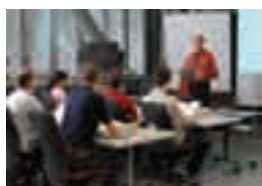
Główne centrum części zamiennych znajduje się w naszej fabryce w Zurychu w Szwajcarii. Dostęp do niego możliwy jest przez całą dobę. Specjalne zapasy w formie dostępu do stanów magazynowych w przypadkach konieczności niezwłocznej interwencji umieszczone są w strategicznych lokalizacjach i są zarządzane w powiązaniu z magazynem głównym.

### Spare Parts Centre

The main spare parts centre is located at our factory in Zurich, Switzerland and can be made available within 24 hours. Special stocks in form of inventory access for emergency cases are organized in strategic locations and managed in co-ordination.



Centrum części zamiennych  
w Zurychu, Szwajcaria  
*Spare parts centre in Zurich,  
Switzerland*



### Wsparcie w postaci sieci szkoleniowo-serwisowej

W celu zagwarantowania zunifikowanego podejścia na całym świecie wykorzystujemy specjalnie opracowane rozwiązania zapewniające szybki i właściwy przepływ informacji. Dane eksploatacyjne i informacje przekazane przez klientów zbierane są w ramach naszej sieci i przekazywane zwrótnie do naszych fabryk w celu doskonalenia technologii i wprowadzenia właściwych rozwiązań. Stałe szkolenia dla klientów i naszej kadry mają miejsce w placówkach naszej firmy. Może w nich uczestniczyć każdy, kto wyrazi chęć poszerzenia swojej wiedzy w zakresie eksploatacji naszych urządzeń. Nasza sieć i personel serwisowy podlegają okresowym audytom.

### Training and Service Network Support

In order to guarantee a worldwide standard approach, we use dedicated resources to ensure a fast and proper flow of information. Operational data and customer inputs collected within our network are feedback to our factory to update our technology and implement adequate solutions. Continuous training for customers as well as for internal staff is available on our premises and accessible to anyone requiring knowledge in operation of our equipment. Our network and service staff is periodically audited.



Centrum szkolenia w Zurychu,  
Szwajcaria  
*Training centre in Zurich, Switzer-  
land.*



#### Zakres usług serwisowych

Przedmiotem oferowanych usług serwisowych są badania eksploatacyjne oraz oględziny beziskiernikowych ograniczników przepięć typu GXAS, GXA, GXB i PEXLIM oraz EXLIM produkcji ABB przeznaczonych do pracy w stacjach elektroenergetycznych o napięciach 110 kV i wyższych.

#### Badania eksploatacyjne i ocena diagnostyczna

- pomiar parametrów prądu upływu przy napięciu sieciowym i/lub pomiar prądu upływu przy napięciu stałym,
- analiza i ocena diagnostyczna wyników pomiarów.

#### Oględziny

W trakcie wykonywania oględzin sprawdzane są:

- typ ogranicznika,
- rok produkcji (odpowiadający w przybliżeniu początkowi okresu jego eksploatacji),
- miejsce zainstalowania – stacja, pole, faza,
- stan licznika zadziałań,
- stan gniazda pomiarowego licznika zadziałań,
- stan połączeń elektrycznych,
- stan izolatorów oraz okuć i zacisków,
- stan powierzchni osłony izolacyjnej,
- sprawdzenie ciągłości połączeń.

Oględziny zewnętrzne zaleca się przeprowadzać po każdej burzy oraz po każdorazowym zwarciu z ziemią, w sieciach z izolowanym lub uziemionym przez dławik kompensacyjny punktem zerowym.

#### Scope of service

The service involves operating tests and visual inspections of spark less surge arresters type GXAS, GXA, GXB as well as PEXLIM and EXLIM manufactured by ABB designed for operation in substations with voltage 110 kV and higher.

#### Operating tests and diagnostic assessment

- measurement of leakage current parameters at network voltage and/or measurement of leakage current at constant voltage
- analysis and diagnostic assessment of measurement results

#### Visual inspection

Visual inspection involves checking of:

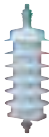
- type of surge arrester
- year of production (more or less corresponding to the beginning of its operation),
- location of installation – station, field, phase,
- condition of operation counter,
- condition of measuring socket of the operation counter
- condition of electric connections
- condition of insulators as well as ferrules and terminals
- condition of surface of the hollow insulator
- connection continuity.

The visual inspection is recommended to be conducted after every storm and after every earth fault conditions in networks with neutral point insulated or earthed through shunt reactor.

# STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE

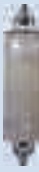
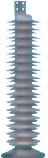
## SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS

Retrofit istniejących ograniczników przepięć  
Retrofit for existing surge arresters

| TYP/TYPE               | TYP/TYPE                                                                                            | Un                      | TYP/TYPE                                                                                                  | Un          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| b. stary / v. old      | stary / old                                                                                         | [kV]                    | nowy / new                                                                                                | [kV]        |
| GZa<br>0,66/2,5        | <br><b>GX0</b>     | 0,350<br>0,625<br>0,825 | <br><b>GX0-LOVOS</b>   | —           |
| GZA<br>0,9;<br>1,6/5   | <br><b>GX0</b>     | 1,125<br>2,000          | <br><b>POLIM C..N</b>  | 1,13 - 9,38 |
| brak<br>none           | <br><b>GX 2</b>   | 5,5 - 20                | <br><b>POLIM C..N</b>  | 1,13 - 9,38 |
|                        |                                                                                                     |                         | <br><b>POLIM D..N</b> | 5 - 30      |
| brak<br>none           | <br><b>GX 3A</b> | 5,5 - 15                | <br><b>MWD</b>       | 5 - 53,8    |
| GZA,<br>GZB,<br>GZSC   | <br><b>GXC</b>   | 4 - 45                  | <br><b>POLIM D.N</b> | 5 - 30      |
| j.w.<br>as above       | <br><b>GXE</b>   | 4 - 45                  | <br><b>POLIM D.L</b> |             |
| GZSa,<br>GZSB,<br>GZSD | <br><b>GXD</b>   | 10 - 45                 | <br><b>POLIM I</b>   | 5 - 55      |
| brak<br>none           | <b>GXEH</b>                                                                                         | 10 - 45                 | <br><b>MWK</b>       | 5 - 53,8    |
| brak<br>none           | <b>brak / none</b>                                                                                  |                         | <br><b>POLIM S</b>   | 5 - 55      |



# STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS

| TYP/TYPE                          | TYP/TYPE                                                                                | Un                  | TYP/TYPE                                                                                       | Un       |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| b. stary / v. old                 | stary / old                                                                             | [kV]                | nowy / new                                                                                     | [kV]     |
| brak<br>none                      | brak / none                                                                             |                     | POLIM H      | 5 - 55   |
| brak<br>none                      | GXR    | 3 - 30              | MWD          | 5 - 53,8 |
| GZM                               | GXS    | 1,3;<br>2,5;<br>5,6 | POLIM H..ND  | —        |
| GZSa,<br>GZSB,<br>GZSMA,<br>GZSMB | GXAS  | 30 - 228            | EXLIM R     | 30 - 168 |
|                                   |                                                                                         |                     | PEXLIM R   | 18 - 144 |
| j.w.<br>as above                  | GXB  | 45 - 228            | PEXLIM R   | 18 - 144 |
| GZSMW                             | GXA  | 96 - 360            | EXLIM Q    | 42 - 420 |
|                                   |                                                                                         |                     | PEXLIM Q   | 42 - 360 |

**Uwaga! W przypadku potrzeby wymiany ogranicznika „bardzo starego” (iskiernikowego) na aktualnie oferowany przez ABB należy przyjąć:**

- 1 - dla ograniczników SN napięcie trwałej pracy:  $U_c$  „nowego” = najwyższe napięcie robocze „starego”
- 2 - dla ograniczników WN napięcie znamionowe:  $U_r$  „nowego” = najwyższe napięcie robocze „starego”

**Attention! In case of needed replacement of surge arrester of very old type for actual offered by ABB, it is required to adopt:**

- 1 – for medium voltage surge arrester, permanent operating voltage  $U_c$ ; ‘new edition’ = highest operating voltage ‘old edition’
- 2 – for high voltage surge arrester, rated voltage  $U_r$ ; ‘new edition’ = highest operating voltage ‘old edition’

#### Zakres usług serwisowych

**Wymiana napędów pneumatycznych lub ręcznych na napędy elektryczne w rozdzielniach 110 kV i 220 kV.**

- dostawa i montaż napędów elektrycznych wraz z niezbędnymi do ich zainstalowania elementami,
- demontaż istniejących napędów pneumatycznych wraz z instalacją sieci sprężonego powietrza (do poziomu gruntu),
- konserwacja istniejących odłączników i uziemników z ewentualną wymianą zużytych elementów toru prądowego, końcową regulacją oraz testami końcowymi,
- projekt i wykonanie połączeń obwodów sterowania, sygnalizacji i blokad.

#### Przeglądy odłączników WN

W ramach przeglądu odłączników wykonane są następujące czynności:

- oględziny,
- konserwacja elementów toru prądowego, styków głównych, głowic,
- czyszczenie izolacji,
- sprawdzenie stanu okuć izolatorów,
- sprawdzenie stanu osadzenia izolatorów w okuciach z ewentualnym zabezpieczeniem ubytków spoiwa,
- konserwacja łożysk, przegubów i elementów przeniesienia napędu,
- przeprowadzenie prób funkcjonalnych sterowania i działania blokad,
- konserwacja napędów noży głównych i uziemniających oraz przełączników sygnałowych,
- sprawdzenie prawidłowości działania ogrzewania napędów i szafek sterowniczych,
- usunięcie drobnych usterek,
- sporządzenie protokołu dla każdego odłącznika.

#### Retrofit odłączników WN

Wpasowanie nowego odłącznika typu ONIII-123 kV w istniejące pole linowe z wymianą konstrukcji wsporczej oraz zachowaniem fundamentów. Modernizacja podłączenia obwodów wtórnych.



Wpasowanie nowego odłącznika typu ONIII-123 kV  
*Fitting of new disconnector type ONIII-123 kV*

#### Scope of service

**Replacement of pneumatic or manual operating mechanisms with electric one in 110 kV and 220 kV substations.**

- delivery and installation of electric operating mechanisms along with all the necessary elements
- disassembly of the existing pneumatic operating mechanism together with the compressed air network system (to the ground level)
- maintenance of the existing disconnectors and earthing switches with a possible replacement of the worn out elements of current circuit, final adjustment and final tests.
- design and installation for controls, monitoring and interlocking system.

#### HV disconnectors inspection

Inspections include the following:

- visual inspections
- maintenance of elements for current circuit, main contacts and heads,
- cleaning of insulation
- condition check for insulator ferrules
- condition check for insulator mounting in ferrules with a possible protection against binder loss,
- maintenance service for; bearings, articulated joints and elements of drive transmission
- performing functional tests for blocking control and operation,
- maintenance service for operating mechanisms of main and earthing knives and signal switches,
- heating check for operating mechanisms and control panels for correct functioning, elimination of minor defects,
- preparation of inspection protocol for each disconnector.

#### HV Disconnectors retrofit

Fitting of new disconnector type ONIII-123 kV within existing feeder bay including replacement of supporting structure with usage of old foundations. Modernisation of secondary wiring connection.

# STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE

## SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS

Odłącznik pantografowy 420 kV typu PRV 16 – wymiana starych napędów typu GS-2PRV180 na nowe typy NSN50.

420 kV pantograph disconnecter type PRV 16 – replacement of old operating mechanisms type GS-2PRV180 with the new one type NSN50.



Przed modernizacją  
*Before modernisation*



Po modernizacji  
*After modernisation*

### Wymiana napędów w odłącznikach 220 kV

Odłącznik 220 kV typu ONI 61, ONI 62. Wymiana napędów pneumatycznych na elektryczne typu NSN50.

### Replacement of operating mechanism in 220 kV Disconnectors

220 kV disconnector type ONI 61, ONI 62. Replacement of pneumatic operating mechanisms with the electric one type NSN50.



Przed modernizacją  
*Before modernisation*



Po modernizacji  
*After modernisation*

# STACJE I SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE

## SUBSTATION AND AUTOMATION FOR POWER SYSTEMS

### Diagnostyka urządzeń z sześćciofluorkiem siarki (SF<sub>6</sub>)

#### Diagnostics for equipment with SF<sub>6</sub> Gas

#### Narzędzia do gospodarki gazem SF<sub>6</sub>

#### Tools for SF<sub>6</sub> gas management

| Lp./<br>No. | Narzędzia / Tools                                                                                                                         |                                                                                                                                  | Parametry / Parameters                                                                                                         |                                                                                                                                |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.          | Zestaw Piccolo<br>-kompresor do magazynowania w postaci płynnej t. TM 5,08<br>-kompresor próżniowy<br>-filtr suchy<br>-filtr cząsteczkowy | Piccolo set<br>- compressor for storage in liquid form type TM 5,08<br>- vacuum compressor<br>- dry filter<br>- molecular filter | 5,7 m3/h, 50 bar<br>5,2 m3/h, 50<mbar                                                                                          | 5,7 m3/h, 50 bar<br>5,2 m3/h, 50<mbar                                                                                          |
| 2.          | Przenośna pompa próżniowa                                                                                                                 | Portable vacuum pump                                                                                                             | 16 m3/h, 1<mbar                                                                                                                | 16 m3/h, 1<mbar                                                                                                                |
| 3.          | Miernik procentowej zawartości gazu SF <sub>6</sub> w objętości                                                                           | SF <sub>6</sub> gas volume percentage meter                                                                                      | Pomiar SF <sub>6</sub> /N <sub>2</sub> lub mieszanina SF <sub>6</sub> z powietrzem. Zakres 0÷100% SF <sub>6</sub> w objętości. | SF <sub>6</sub> /N <sub>2</sub> measurement or mixture of SF <sub>6</sub> with air. Range 0÷100% of SF <sub>6</sub> in volume. |
| 4.          | Miernik zawartości gazowych produktów rozpadu gazu SF <sub>6</sub> .                                                                      | Meter of gas contents of SF <sub>6</sub> gas decomposition products                                                              | Pomiar koncentracji<br>-SO <sub>2</sub> 1 do 500 ppmv<br>-HF 1.5 do 15 ppmv<br>-mgła oleju 1÷10mg/m3                           | Concentration measurement<br>- SO <sub>2</sub> 1 to 500 ppmv<br>- HF 1,5 to 15 ppmv<br>- oil mist 1÷10mg/m3                    |
| 5.          | Detektor wycieku gazu SF <sub>6</sub>                                                                                                     | SF <sub>6</sub> gas leakage detector                                                                                             | ≥5gSF <sub>6</sub> /rok                                                                                                        | >= 5g of SF <sub>6</sub> / year                                                                                                |
| 6.          | Przenośny miernik wilgotności.                                                                                                            | Portable hygrometer                                                                                                              | -35°C do 0°C                                                                                                                   | -35°C to 0°C                                                                                                                   |
| 7.          | Urządzenie do napełniania gazem SF <sub>6</sub> .                                                                                         | Device for filling with SF <sub>6</sub> gas                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                                                                                |
| 8.          | Zestaw BHP (z neutralizatorem) do pracy z gazem SF <sub>6</sub> .                                                                         | Health and Occupational Safety Kit (with a neutraliser) for working with SF <sub>6</sub> gas                                     |                                                                                                                                |                                                                                                                                |
| 9.          | Waga do butli z SF <sub>6</sub>                                                                                                           | SF <sub>6</sub> cylinder scales                                                                                                  |                                                                                                                                |                                                                                                                                |



Uzupełnienie gazu SF<sub>6</sub> w wyłączniku typu LTB – 145 kV  
Replenishment of SF<sub>6</sub> gas within Circuit Breaker type LTB – 145 kV

**Zapewniamy wykonanie wszystkich prac u Klienta pozwalając na utrzymanie ruchu na stacji / obiekcie z SF<sub>6</sub>.**

Dla okresowego sprawdzania jakości gazu SF<sub>6</sub>, przez naszych kwalifikowanych specjalistów, używamy profesjonalnego urządzenia f-my DILO pozwalającego na ocenę badanego aparatu przez:

- badanie czystości gazu
  - zawartości produktów rozkładu
  - pomiar punktu rosy (wilgotności)
  - zawartości procentowej SF<sub>6</sub>
- oczyszczanie gazu zanieczyszczonego
- sprawdzanie szczelności

**We ensure the performance of all works at the Customer's facility, making it possible to keep the SF<sub>6</sub> station / object running.**

For the purposes of periodic check of SF<sub>6</sub> gas quality by our qualified specialists we use a professional device manufactured by DILLO Company, enabling us to assess the controlled equipment through:

- testing gas purity
  - contents of the decomposition products
  - dew-point (humidity) measurement
  - SF<sub>6</sub> percentage content
- purification of the impured gas
- leak proofness test.



## **Robert Szczotka**

*Dyrektor Serwisu*

*Systemy dla Energetyki Wytwórczej*

*Service Director*

*Power Generation Systems*

*tel.: +48 71 34 75 677*

*+48 601 732 860*

*fax: +48 71 34 75 311*

*robert.szczotka@pl.abb.com*



### **Zakres usług**

Serwis dla systemów energetyki wytwórczej świadczy swoje usługi zgodnie z najnowszymi trendami. Wysoko wykwalifikowany personel wyposażony jest w niezbędne narzędzia oraz środki łączności. Pracownicy serwisu dostępni są 24h na dobę. Zgłoszenia serwisowe przyjmowane są telefonicznie, fax'em, mailem bądź przez elektroniczny system obsługi zleceń gwarancyjnych (eSerwis). System eSerwis oprócz zgłoszeń umożliwia także śledzenie ich przebiegu, dokonywania analiz itp.

Serwis nasz posiada również magazyn części zamiennych, co w znaczny sposób przyspiesza usuwanie usterek.

### **Obszary działania serwisu**

- elektrownie,
- elektrociepłownie,
- gospodarka wodna (oczyszczalnie ścieków, przepompowanie, itp.),
- przesył i dystrybucję ciepła,
- przesył i dystrybucję gazu

### **Scope of service**

The Service unit for power generation systems provides its services in accordance with the latest trends. A highly qualified staff is equipped with necessary tools and means of communication. The unit employees are available 24 hours a day. The service requests are accepted by phone, fax, e-mail or by means of an electronic system of servicing warranty orders (eService). Apart from accepting the orders, the eService system makes it also possible to follow their progress, to make analyses, etc.

Our Service Unit is also supported by spare part warehouse which considerably speeds up the elimination of defects.

### **Effective range of service**

- power station,
- heat and power generating plant,
- water treatment plant (sewage treatment plant, intermediate pumping stations, etc.)
- heat transfer and distribution plant,
- gas transfer and distribution plant.



Wysoko wykwalifikowany personel wyposażony jest w narzędzia oraz środki pozwalające świadczyć usługi na najwyższym poziomie.

*A highly qualified staff is equipped with tools and means, making it possible to render top-quality services.*



Elektrownie oraz elektrociepłownie to jeden z podstawowych obszarów działalności serwisu dla sektora wytwórczego. *Power Station as well as Heat and Power Generating Plant are one of the main areas of service activities in the sector for Power Generation Industry.*

# SYSTEMY ELEKTROENERGETYKI WYTWÓRCZEJ

## POWER GENERATION SYSTEMS



Systemy operatorskie jako podstawowe narzędzie pracy powinny być regularnie serwisowane

*The control room equipment as a basic work tool should be serviced regularly.*

### Zakres usług serwisowych instalacji zrealizowanych przez ABB

- system sterowania: PROCONTROL, ADVANT, SYMPHONY, Freelance, SCS100, MASTER, 800xA, sterowniki PLC ABB
- system zabezpieczeń elektrycznych generatorów: REG216,
- systemy informatyczne takie jak SMPP, BPP, ZSI, SOWE, WIRE itp,
- aparaturę kontrolno-pomiarową wraz z aparaturą do pomiarów fizyko-chemicznych produkcji ABB jak i firm trzecich,
- rozdzielnice średniego i niskiego napięcia
- układy przekształtnikowe: przemienniki, przekształtniki, układy wzbudzeń generatorów
- systemy informatyczne

### Zakres usług serwisowych instalacji niezrealizowanych przez ABB

Szerokie doświadczenie i wiedza naszych inżynierów oraz umowy partnerskie z firmami trzecimi pozwalają na wykonywanie usług serwisowych także na instalacjach dostarczanych przez firmy obce w zakresie:

- systemy automatyki,
- aparaturę kontrolno-pomiarową,
- aparaturę pomiarów fizyko-chemicznych,
- sterowniki PLC,
- urządzeń elektrycznych: silniki, napędy, układy przekształtnikowe,
- urządzenia wykonawcze: siłowniki, zawory,

### Umowy serwisowe pogwarancyjne

Współpraca z naszymi klientami odbywa się w szerokim zakresie. Zazwyczaj obejmuje ona serwis gwarancyjny dostarczonych przez ABB urządzeń. Po zakończeniu gwarancji oferujemy współpracę w oparciu o pojedyncze zlecenia lub też dedykowane umowy serwisowe. Ta druga forma współpracy jest szczególnie interesująca, ponieważ umożliwia uzyskanie przez klienta szczególnych warunków np. szybki dostęp do części zamiennych, help desk, czy też całodobową gotowość serwisową. Podstawowy pakiet serwisowy zawiera następujące usługi:

- gotowość serwisowa: utrzymanie gotowości organizacji serwisu ABB do podjęcia działań w określonym czasie, dla określonego zakresu,
- interwencja serwisowa na miejscu: usuwanie awarii bezpośrednio u klienta,
- interwencja serwisowa zdalne: usuwanie awarii z wykorzystaniem połączenia zdalnego,
- przegląd okresowy: działania profilaktyczne obejmujące prace diagnostyczne, przeglądy i konserwacje sprzętu i oprogramowania.
- prace inne: ewentualne prace dodatkowe realizowane na warunkach umowy serwisowej.

### Scope of service for installation executed by ABB

- control systems: PROCONTROL, AD-VANT, SYMPHONY, Freelance, SCS100, MASTER, 800xA, ABB PLC controllers,
- systems of electric protections for generators: REG216,
- IT systems such as SMPP, BPP, ZSI, SOWE, WIRE, etc.
- instrumentation, analyzing and measurements together with equipment for physical and chemical measurements manufactured by ABB and third companies,
- LV and MV switchgear
- converting systems: inverters, converters, generator excitation systems, IT systems.

### Scope of service for installation not executed by ABB

An extensive experience and expertise of our engineers as well as partnership agreements with third companies enable us to carry out services also with regard to installations delivered by other companies, within the scope of:

- automation systems,
- control and measuring equipment,
- equipment for physical and chemical measurements,
- PLC controllers,
- electric devices: motors, operating mechanisms, converting systems,
- actuators: servo-motors, valves.

### After warranty service contract

The cooperation with our Customers is comprehensive in its scope. Usually, it includes a warranty service of equipment delivered by ABB. After warranty expired period we are offering cooperation based on single orders or dedicated service contracts. The latter cooperation form is particularly interesting as it enables the Customer to be granted special terms, e.g. fast access to spare parts, help desk or 24-hour service availability. A basic service package includes the following services:

- service availability: providing availability of the ABB service organisation to take actions in specific time, within a specific scope,
- service intervention on-site: defect elimination directly at the customer's facility,
- remote service interventions: defect elimination using a remote connection,
- periodic inspection: preventive actions including diagnostic works, inspections and maintenance of hardware and software,
- other works: possible extra works executed in accordance with the service contract.



Kaseta systemowa Procontrol  
Procontrol system unit



Procesory systemu 800xA  
(AC870P)  
Processors system 800xA  
(AC870P)

### Modernizacja i retrofit

Obecnie w naszej ofercie wyróżnić należy propozycję unowocześnienia rozwiązań IT obejmujących systemy DCS. Mówimy tu w szczególności o systemach operatorskich lub inżynierskich. Szybki rozwój technik IT powoduje szybkie starzenie się oprogramowania a w szczególności sprzętu. Wychodząc naprzeciw tym problemom ABB oferuje programy migracji dla głównych systemów takich jak:

- nowe rozwiązania POS dla systemu Procontrol,
- nowe rozwiązania EDS i PDDS dla systemu Procontrol,
- środowisko operatorskie 800xA dedykowane całej rodzinie systemów ABB (Procontrol, Advant, Melody, Freelance),
- system PGIM zastępujący funkcjonalność PMS

Wszystkie te rozwiązania wykorzystują najnowsze rozwiązania sprzętowe i programowe co umożliwia ich długoletnią eksploatację.

Migracja do najnowszych rozwiązań ABB jest jednym z trendów obecnie występujących u naszych klientów. Na zdjęciu rodzina produktów 800xA

### Analityka procesowa

Wsparcie serwisowe w zakresie analityki procesowej pozwala na utrzymanie w ciągłym ruchu urządzeń i systemów analityki oraz zwiększenie zwrotu z poniesionych nakładów inwestycyjnych. W ABB ustanowiliśmy wysoki standard jakości, precyzji i niezawodności nie tylko dla naszych produktów, ale również serwisu posprzedażnego. Oferujemy szeroki zakres usług serwisowych, obejmujący zarówno działania interwencyjne w razie awarii, jak również długookresowe stałe umowy serwisowe.

### Napędy

W celu jak najsprawniejszego prowadzenia serwisu prewencyjnego ABB opracowało model zarządzania cyklem życia przemienników częstotliwości. Opracowany model dzieli okres życia urządzenia na 4 fazy: aktywną, klasyczną, ograniczoną oraz przestarzałą. Każda faza niesie za sobą inne konsekwencje dla użytkownika w rozumieniu dostępu do usług serwisowych oraz wsparcia technicznego. ABB udostępnia swoim klientom pełną informację na temat aktualnego statusu urządzeń i fazy, w której się znajdują.

### Modernization and retrofit

Currently we wish to draw your attention to a proposal of upgrading IT solutions, including DCS systems. In particular, it refers to operator's or engineering systems. The fast progress of information technology makes software and hardware (the latter in particular) quickly become out-of-date. In order to solve these problems ABB offers migration programs for main systems such as:

- new POS solutions for the Procontrol system,
- new EDS and PDDS for the Procontrol system,
- 800xA operator's environment dedicated to the whole ABB system family (Procontrol, Advant, Melody, Freelance),
- PGIM system to replace the functionality of PMS.

All these ideas take advantage of the state-of-the-art hardware and software solutions, thus extending product's life.

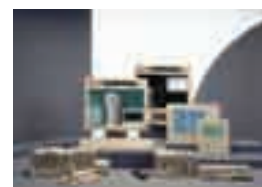
The migration to the most recent ABB solutions is one of the trends currently noticeable among our clients. A family of the 800xA products is presented in the picture.

### Process analytical

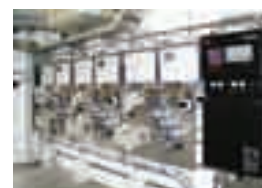
Service support in the area of process analysis makes it possible to secure continuous operating of our equipment and analysis systems to maximize return on investment. At ABB we have established high quality, accuracy and reliability standards not only for our products but also for the after-warranty maintenance. We offer a wide range of service including both emergency service call in case of unforeseen failure and also long-term contract agreement for regular preventative maintenance.

### Drives

In order to provide preventive maintenance as efficient as possible, ABB has made out a schedule on how to manage frequency converters' life cycle. According to it, the life cycle can be subdivided into 4 phases: active, classic, limited and obsolete. Each phase requires different sort of maintenance and technical support. ABB clients are fully updated on current status for the particular equipment and on the phase, the equipment is in.



Inżynierskie systemy operatorskie  
*Engineering operating systems*

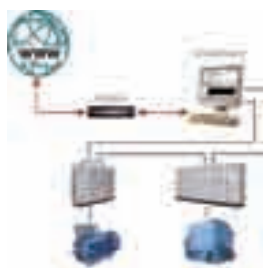


Analizator układu pomiarowego Optima 2000  
*Analyzer of measurement system Type Optima 2000*

## SYSTEMY ELEKTROENERGETYKI WYTWÓRCZEJ POWER GENERATION SYSTEMS



Przemiennik częstotliwości  
ACS 1000  
Drive ACS 1000



Schemat graficzny zdalnego sterowania napędami  
Schematic diagram for remote control drives.

ABB udostępnia swoim klientom szczegółowe zalecenia, co do okresowych przeglądów napędów oraz ich zakresu w formie programu obsługi prewencyjnej danego typu urządzenia. W ramach serwisu prewencyjnego dostępne są zarówno pojedyncze części zamienne, jak i specjalnie przygotowane dla danego typu przemiennika zestawy prewencyjne. Zestawy prewencyjne zawierają komplet części zamiennych, których wymiana w określonym czasie zalecana jest przez producenta. Program obsługi prewencyjnej bazuje na długoletnim doświadczeniu, a jego stosowanie zapewnia znaczne wydłużenie czasu bezawaryjnej pracy urządzenia, czego bezpośrednią konsekwencją jest znaczne obniżenie kosztów jego eksploatacji.

Dla użytkowników niektórych starszych urządzeń dostępna jest usługa retrofitu, polegająca na wymianie starych modułów przemiennika na najnowsze, aktualnie dostępne, z wykorzystaniem istniejących szaf oraz oszynowania.

Furthermore, our company provides its clients with detailed recommendations on periodic drive surveys and their scope. Those recommendations are prepared in the form of preventive maintenance schedule referring to a given device. The scope of preventive maintenance includes both, supplying of separate spare parts and also preparing customized preventive sets. The preventive sets contain a full set of spare parts, which replacement is recommended by the manufacturer in a given time. The preventive maintenance programme is based on long-lasting experience and enables to considerably prolong failure-free operating time thus significantly lowering operating costs of the equipment.

The clients operating some older equipment may benefit from retrofit service. The service in question consists in replacing old converter modules into state-of-the-art and currently available ones, with the use of existing power cubicles and bus bars.



## Jan Czubaszek

*Dyrektor ds. Serwisu Rozdzielnic nn  
Jednostka Biznesu Systemy Rozdzielcze nn  
LVS Service General Manager  
Low Voltage Switchgear Division*

*Tel.: +48 71 347 55 06*

*+48 693 02 67 91*

*Fax: +48 71 347 55 94*

*jan.czubaszek@pl.abb.com*



### Misja Serwisu LVS: „BEZPIECZEŃSTWO”

Fundamentalną zasadą Serwisu LVS jest to, aby nasz Klient miał świadomość, że jest pod naszą dobrą, stałą opieką.

Chcemy aby klient wiedział, że nam również zależy na zapewnieniu bezpieczeństwa w Jego działalności.

Dlatego dla Serwisu LVS kluczowym hasłem jest **BEZPIECZEŃSTWO**.

Naszym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa poczynając od projektu, poprzez wysoką jakość i niezawodność aparatury produkcji ABB aż po stosowanie bezpiecznych systemów rozdzielczych niskiego napięcia.

Oczywiście zarówno rozdzielnice, jak i zabezpieczenia produkowane przez ABB, mają zagwarantowane pełne wsparcie serwisowe przez cały okres swojego działania. Zależy nam, by urządzenia ABB działały bez zarzutu. Klient ma satysfakcję i pewność, że wykorzystując je ma zapewnione bezpieczeństwo prowadzonego biznesu.

Używając rozdzielnic nn produkcji ABB możecie być Państwo pewni, że w przypadku jakichkolwiek kłopotów otrzymacie od Serwisu LVS wszelką pomoc.

Służymy Wam wsparciem nie tylko w momencie sprzedaży rozdzielnic typu MNS i części potrzebnych w dalszej eksploatacji tego systemu rozdzielczego, ale również później w czasie przeglądów i napraw.

System rozdzielczy MNS jest bardzo elastyczny i może być dostosowany do aktualnych wymagań klienta. Dlatego też możecie Państwo na nas liczyć również w zakresie rozbudowy systemu do wzrastających potrzeb oraz w zakresie szkoleń i instalacji.

### Przeglądy gwarancyjne i pogwarancyjne rozdzielnic MNS.

Istotnymi elementami procesu zapewnienia bezpieczeństwa procesów produkcyjnych są przeglądy gwarancyjne i pogwarancyjne. W ramach przeglądu rozdzielnic MNS dokonujemy oględzin stanu rozdzielnic, sprawdzenia aparatury, przewodów, szyn i połączeń. Wy-

### LVS Service mission: “SAFETY”

LVS Service fundamental principle is our Customer's awareness that he is in our good, regular care.

We want our Customer to know that also for us it is very important to assure safety in his business.

Therefore **SAFETY** is LVS Service motto.

Our aim is safety assurance, thanks to the high quality and reliability of ABB equipment, beginning from design, till applying low voltage safe switchgear systems.

Obviously, both switchgears and protection equipment produced by ABB have guaranteed full service support during their whole working period. We want ABB equipment to work faultlessly. Customer is satisfied and certain that using our devices assures the safety in his business.

Using ABB switchgears you can be sure that in case of any problems you will receive help of any kind from LVS Service.

We serve you with support not only at a moment of sale of MNS switchgears or parts necessary to this system operation, but also later, at times of reviews and repairs.

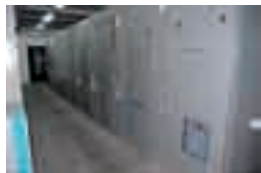
MNS System is very flexible and can be adapted to customer's current requirements. Therefore, customer can rely on us also in the range of system extension to the growing needs, as well as in the range of trainings and installation.

### Warranty and post-warranty MNS switchgears reviews

The warrantee and post-warranty reviews are essential elements of safety assurance in production processes. Within the framework of MNS review we carry out inspections of switchgears condition, equipment, wiring, busbars and cable connections check. Our se-



konujemy odkurzanie wnętrza odkurzaczem dielektrycznym, nawet pod napięciem. Dokonujemy sprawdzenia momentów sił dokręceń śrub na połączeniach kablowych i na wyłącznikach; kontrolę ciągłości połączeń ochronnych; pomiar rezystancji izolacji; próbę napięciową 2,5 kV oraz sprawdzenie działania i konserwację układu SZR.



### **Inspekcja dowolnego typu rozdzielnic niskiego napięcia.**

Naszym Klientom oferujemy serwis zapobiegawczy, przeprowadzany w ustalonych odstępach czasowych, zgodnie z zaleconymi procedurami i ograniczający prawdopodobieństwo awarii do minimum.

Dzięki obniżeniu prawdopodobieństwa wystąpienia awarii w systemach zapewniających zasilanie oraz sterowanie kluczowych urządzeń produkcyjnych zakładu, nasi klienci uzyskują wzrost bezpieczeństwa prowadzonego biznesu.

Proponujemy inspekcję dowolnego typu rozdzielnic niskiego napięcia.

W ramach przeglądu proponujemy:

- 1.1. Oględziny stanu rozdzielnic; wizualne sprawdzenie stanu aparatury, przewodów szyn, połączeń; odkurzanie wnętrza
- 1.2. Sprawdzenie momentów dokręceń śrub na połączeniach kablowych i na wyłącznikach
- 1.3. Sprawdzenie ciągłości połączeń ochronnych; pomiar rezystancji izolacji; próba napięciowa 2,5 kV
- 1.4. Sprawdzenie działania i konserwacja układu SZR (opcjonalnie, do uzgodnienia)

Dodatkowo, dla rozdzielnic typu MNS produkcji ABB proponujemy sprawdzenie dodatkowych elementów, specyficznych dla tego systemu rozdzielczego:

- 1.5. Sprawdzenie i regulacja układów blokad mechanicznych w wyłącznikach wysuwanych
- 1.6. Sprawdzenie stanu styków głównych i blokad mechanicznych w modułach wysuwanych

### **Sprawdzenie stanu sieci z zastosowaniem analizatora sieci.**

Aby zwiększyć wiedzę na temat zewnętrznych przyczyn występowania awarii, oferujemy Klientom pomiar i sprawdzenie stanu sieci z zastosowaniem analizatora sieci. Dzięki temu pomiarowi klient otrzymuje nawet tygodniowe charakterystyki:

- poziomu wyższych harmonicznych
- średniego 1-sekundowego napięcia odpowiednio w fazie L1, L2, L3 w [V]
- średniego 1-sekundowego prądu odpowied-

nie team carry out interiors vacuuming using dielectric vacuum cleaner, even under voltage. We check contact forces at cable connections and at circuit breakers; we carry out protective connections continuity controls, insulation resistance measurements, voltage tests 2,5 kV as well as ACS system operation check and its maintenance.

### **Inspection of any low voltage switchgear type**

Service that our customers have at their disposal is preventive, carried out in the set time intervals, consistent with recommended procedures, and reducing the failure risk to a minimum.

Thanks to the failure risk reduction at power supply and control systems of crucial production devices, our customers obtain an increased safety in our business.

We offer inspections of any low voltage switchgear type.

In the range of the inspection are:

- 1.1. Inspection of switchgear condition; visual examination of equipment; busbars and cable connections condition; interior's vacuuming
- 1.2. Contact forces check at cable connections and circuit breakers
- 1.3. Protective connections continuity check; insulation resistance measurement; voltage tests 2,5 kV
- 1.4. ACS system operation check and its maintenance (optionally, matter for negotiation)

For ABB switchgears of MNS type we offer additional works - inspections of elements specific to this switchgear system:

- 1.5. Examination and adjustment of mechanical interlock systems in withdrawable modules
- 1.6. Examination of main contacts and mechanical interlocks in withdrawable modules

### **Examination of network parameters – measurements carried out with the use of network analyzer**

In order to expand knowledge about external causes of failure occurrence, we offer our customers a measurement and examination of network parameters with the use of network analyzer. Thanks to this measurement the customer obtain even one week long characteristics of:

- examination of harmonics level
- examination of average 1-second voltage, at



- nio w fazie L1, L2, L3 w [A];
- średniej 1-sekundowej mocy czynnej w fazie L1, L2, L3 w [kW];
- średniej 1-sekundowej mocy biernej w fazie L1, L2, L3 w [kVAr];
- średniego 1-sekundowego trójfazowego współczynnika mocy [-]
- średniej 1-sekundowej mocy czynnej trójfazowej [kW]
- średniej 1-sekundowej mocy biernej trójfazowej [kVAr]

## Kompleksowy serwis wyłączników SACE.

W ofercie Serwisu LVS znajdują Państwo kompleksowy serwis wyłączników SACE, włącznie z kontrolą zabezpieczeń podczas pracy wyłącznika. Program czynności serwisowych - poza ogólnym przeglądem i sprawdzeniem zabezpieczeń wyłącznika - obejmuje również konserwację napędu mechanicznego oraz kontrolę działania wyzwalaczy. W zależności od warunków pracy oferujemy resurs wyłączników raz w roku (lub co 6 miesięcy dla trudnych warunków pracy) albo co 10000 operacji.

## Zmiana typu Koordynacji aparatury łączeniowej.

W nawiązaniu do hasła „bezpieczeństwa” w procesie produkcyjnym oferujemy naszym klientom zmianę aparatury w modułach wysuwnych z „Koordynacji typ 1” na „Koordynację typ 2”, zgodnie z normą IEC 947-4-1.

Dzięki tej zmianie, po wystąpieniu zwarcia i usunięciu jego skutków, stycznik wytrzyma jeszcze co najmniej 20 operacji łączeniowych przy podwójnym prądzie znamionowym. Dla wielu klientów ma to duże znaczenie dla utrzymania ciągłości procesu produkcyjnego.

## Wymiana wyłączników stacjonarnych na wysuwne.

W istniejących rozdzielnicach MNS, w polach zasilających i sprzęgłowych, proponujemy wymianę wyłączników stacjonarnych na wysuwne. Stosowanie wyłączników wysuwnych znacząco poprawia bezpieczeństwo obsługi.

## Retrofit .

Dla każdego systemu rozdzielczego sercem układu pozostają wyłączniki. Starzenie się tych aparatów szczególnie widoczne jest w starszego typu systemach rozdzielczych.

Z tego powodu na szczególną uwagę zasługuje tzw. retrofit, w którym zaczęliśmy się specjalizować i możemy pochwalić się bardzo dobrymi referencjami. Z wielu instalacji wykonanych

- L1, L2, L3 phases in [V]
- examination of average 1-second current, at L1, L2, L3 phases in [A]
- examination of average 1-second active power, at L1, L2, L3 phases in [kW]
- examination of average 1-second reactive power, at L1, L2, L3 phases in [kVAr];
- examination of average 1-second 3-phase power factor [-]
- examination of average 1-second 3-phase active power [kW]
- examination of average 1-second 3-phase reactive power [kVAr]

## Full service of SACE circuit breakers

In LVS Service offer you can find a full service of SACE circuit breakers, including inspection of protection equipment during operation. Our program of service works - except for general review and examination of circuit breaker's protection equipment - includes mechanical drive maintenance as well as control of protection releases operation. Depending on conditions of work, we carry out the circuit breakers inspections once a year (once per 6 months for difficult conditions of work) or once per 10000 operations.

## Replacement of equipment coordination types

With reference to the concept of “safety” in production process, we offer our customers a replacement of equipment in withdrawable modules, “Equipment coordination type 1” is replaced with “Equipment coordination type 2” according to IEC 947-4-1 standard. Thanks to the change, after short circuit occurrence and its effects elimination, contactor is able to hold at least 20 open/close operations at double rated current. For many of our customers it has a vast significance in production continuity keeping.

## Replacement of circuit breakers of fixed type with withdrawable ones

In the existing MNS switchgears we suggest a replacement of circuit breakers of fixed type with withdrawable ones.

The use of withdrawable circuit breakers considerably improves security of operation staff.

## Retrofit

In every switchgear system circuit breakers are the heart of the system. These devices' ageing is visible in the older types of switchgear systems in particular.

Therefore, a so-called retrofit deserves special attention. We started to specialize in the retrofit and we boast very good references. From among a great number of installations made



Wymiana stycznika gwarantuje wzrost bezpieczeństwa pracy układu  
Contactor replacement guarantees safety increase in system operation



Przykład wyłącznika SACE w pozycji całkowicie wysuniętej  
Example of SACE circuit breaker in full withdrawal position



List Referencyjny z EC Zielona Góra  
Zielona Góra CHP Plant References

przez nas szczególnie jesteśmy dumni z retrofitu przeprowadzonego na obiektach Wrocławskiej Kogeneracji oraz na obiektach EC Zielona Góra. Duża ilość wyłączników do wymiany w krótkim czasie na obiektach zapewniających energię mieszkańcom Wrocławia i Zielonej Góry, pozwoliła nam zdobyć unikalną wiedzę i doświadczenie. Opracowaliśmy kompleksowe rozwiązania pozwalające na prostą i szybką wymianę starych wyłączników zawierających azbest na nowoczesne, bezazbestowe wyłączniki SACE, z jednoczesną usługą utylizacji materiałów niebezpiecznych.



Widok przykładowego układu SZR po otwarciu drzwi rozdzielnic  
Sample ACS system view after switchgear door opening

### Układy SZR

Poza retrofitem podejmujemy się także prac niestandardowych, wymagających indywidualnego projektu i opracowania zupełnie nowych rozwiązań.

Do tego typu działań Serwisu LVS należy zaliczyć wykonywanie układów przełączeń. Wykonujemy układy SZR pod indywidualne wymagania klienta. Możemy poszczycić się projektami pracującymi w wymagających warunkach i obsługujących układy sterowania nawet 12 wyłączników (w układzie zasilająco – sprzęgłowym).

Oferujemy rozbudowę istniejącego prostego układu sterowania w rozdzielnic, prowadzącego w efekcie do uruchomienia pełnego monitoringu i połączenia z systemem nadrzędnym.

Nadzór i sterowanie nad systemem realizuje sterownik programowalny PLC typu AC31 produkcji ABB.

W najprostszej wersji komunikacja między operatorem a systemem odbywa się za pośrednictwem:

- Przełącznika trybu pracy 1/0/2 (tryb ręczny /sterowanie wyłączone/ tryb SZR)
- Przycisków załącz /wyłącz dla poszczególnych wyłączników
- Sygnalizacja położenia wyłączników oraz stanu awarii odbywa się za pomocą lampek diodowych.

Układ rozpoznaje poniższe stany awaryjne:

- Wysunięcie wyłącznika
- Zadziałanie zabezpieczenia termicznego wyłącznika
- Nieprawidłowe załączenie lub wyłączenie wyłącznika.

Program posiada blokady logiczne przed jednoczesnym załączeniem trzech wyłączników.

by us, we are proud especially of the retrofit carried out at Kogeneracja (CHP Plant Group) in Wrocław and at Zielona Góra CHP Plant. The replacement of vast number of circuit breakers in short period of time at plants that supply citizens of Wrocław and Zielona Góra with energy, has enabled us to gain a unique knowledge and experience. We have prepared global solutions that allow a simple and immediate replacement of the old, containing asbestos circuit breakers with innovative SACE CBs without asbestos. Simultaneously, we take care of the dangerous waste management.

### Automatic Changeover Systems

Except for retrofit we undertake also unconventional works requiring individual design and preparing completely new solutions. Changeover systems preparing has to be included in this type of LVS Service works. We make ACS systems according to individual requirements of the customer. We boast projects that work in very demanding conditions and operate control circuits of even 12 circuit breakers (in supply-bus tie system).

We offer an extension of the existing control circuit in switchgear that leads to the full monitoring and connection with DCS.

The system is supervised and controlled by programmable ABB controller PLC type AC31.

In the simplest version communication between the operator and the system is held through:

- Operating mode switch 1/0/2 (manual mode / switched off control/ ACS mode)
- Open/Close button for particular circuit breakers
- Circuit breakers' position and fault is indicated by means of LED lights.

System recognizes the below mentioned malfunctions:

- Circuit breaker's withdrawal
- Circuit breaker's thermal protection action
- Incorrect circuit breaker opening/closing.

System is equipped with logical interlocks against simultaneous closing / opening of three circuit breakers.



## Pilnujemy waszych urządzeń

Światowa sieć logistyczna ABB ma znaczenie strategiczne, w celu zapewnienia szybkiej dostawy certyfikowanych części zamiennych oraz wykonywania usług naprawy na całym świecie. Dostępność części zamiennych ma kluczowe znaczenie dla zachowania ciągłości pracy. Utrzymujemy pełne zapasy certyfikowanych części ABB, na które udzielana jest gwarancja po dokonaniu wymiany. W zakresie części wymagających pilnej wymiany nasz personel logistyczny oraz partnerzy dostępni są 24 godziny na dobę w celu zapewnienia natychmiastowej reakcji w takim przypadku. Dzięki temu można uniknąć utrzymywania nadmiernych zapasów w skali globalnej.

Większość zużywalnych i często wymienianych części dostępna jest w magazynach ABB. Gwarantujemy utrzymanie asortymentu przez co najmniej 20 lat od zakończenia produkcji seryjnej. W celu możliwości dokonania identyfikacji odpowiednich komponentów podczas sprzedaży części zamiennych lub wymiany całego urządzenia, posiadamy w aktach pełną dokumentację większych zamówień, począwszy od 1960r.

Nasze Centrum wsparcia starszych wersji produktów zapewnia części zamienne oraz naprawę produktów i systemów ABB starszej generacji. Dostęp do światowych zapasów części usprawnia dostępność nowych i poddanych renowacji części starszych wersji produktów. Polityka ABB w odniesieniu do starszych wersji produktów jest stosowana tak długo, jak jest to uzasadnione z punktu widzenia technicznego i handlowego.

## We keep an eye on your equipment

ABB's global logistics network is strategically positioned to provide fast delivery certified parts and repair service throughout the world. Spare parts availability is critical to on-going operations. We maintain a complete stock of certified ABB parts with warranty after replacement. For emergency replacement parts, our logistics personnel and partners are available 24-hours a day to provide immediate response to your emergency parts replacement. This capability though, needs to be balanced against excessive global stock holding.

Most of the wear parts and frequently replaced parts are available in ABB stock. We guarantee stock-holding for at least 20 years after the end of series production. To track and identify the correct components when selling spare parts or when replacing complete unit, we have all the essential order documentation on file since 1960.

Our Legacy Support Centre provides replacement parts and repair for previous generations of ABB products and systems. Access to global-parts inventories facilitates availability of new and refurbished parts for our legacy products. The policy for the ABB legacy products is available as long as they are technically and commercially feasible.

| Kategoria<br>Category | Opis<br>Description                                                                                                        | Dostawa Awaryjna<br>Emergency Delivery |                                                        | Dostawa Standardowa<br>Normal Delivery |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                       |                                                                                                                            | Czas / Time                            | Dopłata w stosunku do cennika<br>Premium on price list |                                        |
| 1                     | Strategiczne części zamienne<br>Strategic spares                                                                           | 24 godziny<br>24hrs                    | 30%                                                    | 1 tydzień<br>1 week                    |
| 2                     | Inne części zamienne dla produktów bieżących/ ograniczonych<br>Other Spares for Active/Restricted products                 | 48 godzin<br>48hrs                     | 50%                                                    | 1 tydzień<br>1 week                    |
| 3                     | Inne części zamienne dla starszych wersji produktów/ produktów przestarzałych<br>Other Spares for Legacy/Obsolete products | 1 tydzień<br>1 week                    | 50%                                                    | 4 tydzień<br>4 week                    |
| 4                     | Inne części zamienne wykonywane na zamówienie<br>Other Spares only made to order                                           | Zgodnie z ofertą<br>By quotation       | 50%                                                    | Zgodnie z ofertą<br>By quotation       |

**Kategoria 1** – Za strategiczne uważa się część, zespół lub całkowity podstawowy produkt, jeśli są one kluczowe dla dalszego bezpiecznego działania urządzenia, np. cewka wyłącznika, styk kompozytowy, styki pomocnicze, głowica kablowa, jak również to, co za najważniejsze uzna Klient.

**Kategoria 2 lub 3** – Części zamienne klasyfikowane są do tej kategorii w zależności od tego, czy produkt jest aktualnie produkowany, czy też stanowi starszą wersję produktów (okres do 10 lat od momentu zakończenia ich produkcji).

**Kategoria 4** - W ramach tej kategorii części zamienne muszą być wykonywane na specjalne zamówienie (spodziewane jest bardzo małe zapotrzebowanie) lub jeśli określony produkt został wycofany z linii produkcyjnej co najmniej 20 lat temu.

Naszym kluczowym klientom oferujemy wsparcie techniczne w zakresie sporządzania zestawień podstawowych części zamiennych, należących do kategorii awaryjnych części zamiennych oraz utrzymanie ich w naszych magazynach. Inżynierowie autoryzowanego serwisu są zawsze dostępni, celem udzielenia wsparcia w zakresie wymiany części zamiennych.

***„Nie bierzemy odpowiedzialności za nasze produkty z wymienionymi częściami zamiennymi, które nie są certyfikowane przez ABB.”***

**Category 1** - It's considered as strategic if that part, assembly or complete basic product is the key to the continued safe operation of the equipment e.g. circuit breaker tripping coil, tulip contact, auxiliary contacts, cable termination bushing and what is the most important as advised by the Client.

**Category 2 or 3** - The spare parts which falls in to these categories are depending on whether this product is currently in production or belongs to our legacy products within the 10 years period of out of production.

**Category 4** – For this category the spare parts has to be made following special order where demand is anticipated as very low or this particular product is out of production line for more than 20 years.

For our Key Account Clients we are offering to provide our engineering support for making a list of essential spare parts falling into emergency replacement category and keeping them in our stock. Authorized service engineers are always available to provide you with support for spare parts replacement.

***“We are not making any responsibility of our products to be fitted with non Certified ABB Spare Parts”***

## Informacja ogólna

ABB oferuje szkolenia z zakresu eksploatacji i rutynowej obsługi swoich produktów i systemów. Szkolenia te koncentrują się na środkach bezpieczeństwa w zakresie eksploatacji urządzeń i systemów. Oferujemy dwa rodzaje szkoleń: w naszym Centrum Szkoleniowym lub na miejscu, w określonym czasie i lokalizacji.

W przypadku szkoleń na miejscu możecie Państwo znacznie obniżyć koszty szkolenia, zapewniając swojemu personelowi szkolenie o jakości identycznej, jak w przypadku szkoleń w jednym z naszych Centrów Szkoleniowych. Nasi instruktorzy koncentrują się na właściwościach Państwa sprzętu, maksymalnie dostosowując szkolenie do Państwa potrzeb.

Ponadto, oferujemy specjalne szkolenia dostosowane do wymagań klienta, ukierunkowane na główną grupę słuchaczy. Zdajemy sobie sprawę, że pewne sytuacje u Klientów są jedyne w swoim rodzaju i mogą wymagać bardziej ukierunkowanego podejścia. Możemy współpracować z Państwem w celu oceny, zaplanowania, zaprojektowania i dostosowania przebiegu programu szkolenia, który jest najlepszy dla Państwa poszczególnych urządzeń, personelu, branży czy innych potrzeb eksploatacyjnych.

Oferowane szkolenia dotyczą rozdzielnic wysokiego i średniego napięcia, dystrybucji, zabezpieczeń i sterowania rozdzielnic oraz automatyki i systemów informatycznych dla przemysłu energetycznego.

***Posiadana wiedza jest twoim majątkiem!***

## General information

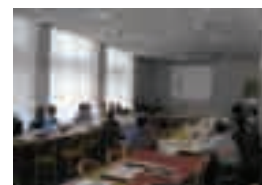
ABB is offering operational and routine maintenance training on our wide range of products. These trainings are focus on safety precaution in operational procedure for our equipment and systems. We are offering two type of trainings; at our local service workshops or on-site when and where is needed.

With on site training, you can dramatically reduce your training cost, while providing your staff with the same quality training they would receive at one of our Training Centers. Our instructors able to focus on the features of your equipment, thereby maximizing your exposure to your situation.

In addition, we are offering a special Customized training targeted towards our mainstream audience. We recognize that some Customer's situations are unique and may need a more focused approach. We can work with you to assess, plan, outline, and customize a course that is best to your special equipment, personnel, industry, or other operational needs.

The offered trainings are applicable for High and Medium Voltage switchgear, Distribution Protections & Controls products and Automation & Informatics Systems for Industry Power Generation.

***Knowledge is your assets!***



## DŁUGOLETNIIE UMOWY SERWISOWE LONG TERM PREVENTATIVE MAINTENANCE CONTRACT



### **Wszystkie pracujące urządzenia i systemy wymagają regularnych przeglądów i serwisu prewencyjnego**

Zdajemy sobie sprawę, iż oczekiwania naszych Klientów na oferowane usługi serwisowe mają decydujące znaczenie dla utrzymania ciągłości produkcji oraz zabezpieczenia majątku inwestycyjnego. Gwarantem tego jest nasz autoryzowany serwis przeszkolonych i doświadczonych pracowników w ogólnosiwiatowym koncernie ABB.

Umowa Serwisowa którą podpisujemy z Państwem jest szczegółowo opracowywana dla potrzeb indywidualnych naszych Klientów w oparciu o zalecenia producenta.

Poczynając od podstawowej umowy na zagwarantowanie gotowości usługi serwisowej dostępnej przez 24 godziny, 365 dni w roku, poprzez doraźny przegląd urządzeń z dostawą oryginalnych części zamiennych, retrofitu aparatury, do długoterminowej umowy na okresowe przeglądy kompleksowego serwisu urządzeń i systemów.

Umowa serwisowa zawsze gwarantuje dostępność wymaganych przez Państwa zasobów osobowych tj. dobrze przeszkolonych inżynierów posiadających praktyczne doświadczenie, wysokokwalifikowanych ekspertów w zakresie stacji elektroenergetycznych, specjalistów do spraw produktów, z dokładną wiedzą na temat różnych urządzeń.

Umowa może dotyczyć zarówno dokładnych pomiarów, jak i planowanej konserwacji prowadzonej przy powodowaniu jak najmniejszych zakłóceń eksploatacyjnych.

Awarie lub usterki można zgłaszać 24 godziny na dobę, a nasi przedstawiciele serwisu będą na miejscu w gwarantowanym przedziale czasowym.

Nasi doświadczeni inżynierowie pomogą Państwu w zidentyfikowaniu zakresu optymalnych usług serwisowych przy jednoczesnym uwzględnieniu ciągłości ruchu i minimalnych kosztach oraz pomogą w opracowaniu wieloletniego programu regularnych przeglądów prewencyjnych.

### **All working equipment and systems needs regular inspections and preventative maintenance**

We are aware that expectations of our Customers regarding the offered service are decisive in maintaining production continuity and securing investments. With our authorised service team, trained and qualified employees of ABB concern, we can meet this challenge.

The service contract is tailored to suit individual needs of our Customers, following the manufacturer's recommendations.

Starting with the basic Service Contract for ensuring service availability in 24 hours a day, 365 days a year, through immediate inspections of equipment together with delivery of original spare parts, equipment retrofit, up to a long-term contract for periodical inspections and comprehensive preventative maintenance for equipments and systems.

A service agreement always guarantees that the recourses of your need are available in the form of well trained service engineers with practical experience through substation experts with broad range of skills, to product specialists with in-depth knowledge about various equipment.

The agreement can include both acute measures and planned maintenance, which is carried out with a minimum of operational interference. Failure and malfunctions can be reported 24 hours a day and we have staff that can be on your site within a guaranteed response time.

Our experience engineers will guide you to identify the optimal scope of service you may required taking into consideration the continuous of plant operation with minimal sustained expenses and draw up a long term program for regular preventative maintenance contract.





**ABB Sp. z o.o.**

Siedziba spółki  
ul. Żegańska 1  
04-713 Warszawa  
tel. +48 22 51 52 500

Oddział w Przasnyszu  
ul. Leszno 59  
06-300 Przasnysz  
tel. + 48 29 75 33 200

Oddział w Łodzi  
ul. Aleksandrowska 67/93  
91-205 Łódź  
tel. +48 42 29 93 000

Oddział w Krakowie  
ul. Wadowicka 12  
30-732 Kraków  
tel. +48 12 25 28 100

Oddział we Wrocławiu  
ul. Bacciarellego 54  
51-649 Wrocław  
tel. +48 71 34 75 613

Centrum Badawcze ABB  
ul. Starowiślna 13A  
31-038 Kraków  
tel. +48 12 42 44 100

**ABB Sp. z o.o.**

Headquater  
1 Żegańska Str.  
04-713 Warsaw  
phone: +48 22 51 52 500

Branch in Przasnysz  
59 Leszno Str.  
06-300 Przasnysz  
phone: + 48 29 75 33 20

Branch in Łodz  
67/93 Aleksandrowska Str.  
91-205 Łódź  
phone: +48 42 29 93 000

Branch in Krakow  
12 Wadowicka Str.  
30-732 Krakow  
phone: +48 12 25 28 100

Branch in Wrocław  
54 Bacciarellego Str.  
51-649 Wrocław  
Phone: +48 71 34 75 613

ABB Corporate  
Research Center  
13A Starowiślna Str.  
31-038 Krakow  
phone: +48 12 42 44 100

[www.abb.pl](http://www.abb.pl)  
[www.abb.com](http://www.abb.com)

Zastrzegamy sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadomienia. W przypadku zamówień, obowiązujące będą uzgodnione warunki. Copyright © 2006 ABB. Wszelkie prawa zastrzeżone. Wydanie 08.2007. 3442PL036-W1-pl/en.

We reserve the right to make technical changes or modify the contents of this document without prior notice. With regard to purchase orders, the agreed particulars shall prevail. Copyright © 2006 ABB. All rights reserved. Edition 08.2007. 3442PL036-W1-pl/en.